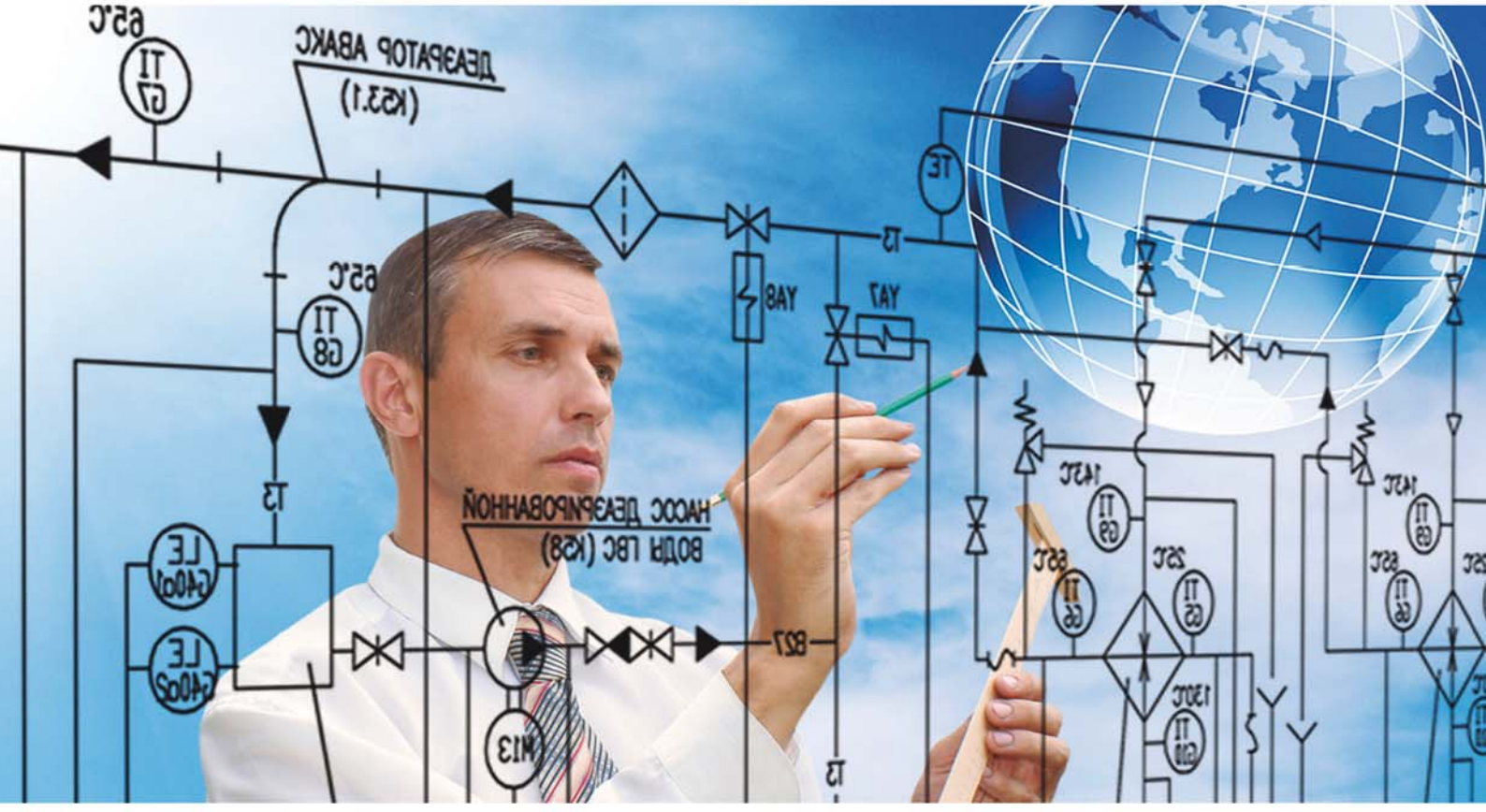
III Jornadas de Investigación y Doctorado

Reconocimiento de los doctores en el mercado laboral



Libro de Abstracts

UCAM Universidad Católica de Murcia

20 años de educación, amor y servicio

Libro de Abstracts

III Jornadas de Investigación y Doctorado: Reconocimiento de los Doctores en el Mercado Laboral

Escuela Internacional de Doctorado de la UCAM
Universidad Católica de Murcia
Campus Los Jerónimos, 135
30107 Guadalupe (Murcia)

©2017
ISBN: 978-84-16045-70-9

Presentación

El objetivo de estas jornadas es promover el intercambio científico entre estudiantes de Doctorado, fomentando la participación, el debate y la discusión, tanto de aspectos científicos como otros relacionados con la movilidad y la proyección profesional de los doctores.

El empleo de doctores en el sector productivo es el principal impulsor de la innovación de un país. Por ello, las escuelas de doctorado, que comparten una vocación investigadora junto a la de generar y transferir conocimiento, son el punto clave del sistema para potenciar la I+D+i, esencial para mejorar la competitividad de una economía global. Los doctores constituyen el potencial humano más importante para impulsar la investigación a través de su inserción laboral en el sector privado.

Las ramas de conocimiento que se incluyen para estas Jornadas son las derivadas de los programas de doctorado de la EIDUCAM:

- Ciencias de la Salud
- Tecnologías de la Computación e Ingeniería Ambiental
- Ciencias Sociales
- Ciencias del Deporte

Comité Organizador

Dra. Dª. Estrella Núñez Delicado — PRESIDENTA

Dra. Dª. Nuria Vela de Oro — SECRETARÍA

D. Andrés Hernández Rodríguez — SECRETARÍA TÉCNICA

Dr. D. Javier Belda Iniesta
Vocal

Dr. D. José Luis Arias Estero
Vocal

D. Baldemoro Imbernón Tudela
Vocal

D. Jesús Galdo Castiñeira
Vocal

D. Fco. José Parra Plaza
Vocal

Dª. Sara Martínez Sánchez
Vocal

D. Mariano Jiménez Asensio
Vocal

Dª. Ana Baella Negrillo
Vocal

Dr. D. Luis Tejada Portero
Vocal

Dr. D. Andrés Muñoz Ortega
Vocal

Dr. D. Gonzalo Wandosell Fernández de Bobadilla
Vocal

D. José Manuel Guillén Navarro
Vocal

D. Fco. José Aranda Serna
Vocal

Dª. Mª de la Trinidad Morales Belando
Vocal

D. Ginés Abellán Ruiz
Vocal

Comité Científico

Programa de Doctorado en Tecnologías de la Computación e Ingeniería Ambiental

Dr. D. José Mª Cecilia Canales
Dra. Dª. Carmen Fernández López
Dr. D. Juan Miguel Navarro
Dr. D. Jesús H. Alcañiz Martínez

Programa de Doctorado en Ciencias Sociales

Dr. D. Gonzalo Wandosell Fernández de Bobadilla
Dra. Dª. Mª Dolores García Pérez
Dra. Dª. Mª Soledad Torregrosa Díez
Dr. D. José Manuel Noguera Vivo

Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Dr. D. Antonio Sánchez Pato
Dra. Dª. Lucía Abenza Cano
Dr. D. Alexander Gil Arcas
Dra. Dª. María Carrasco Poyatos

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Dra. Dª. Mª del Mar Martínez Senac
Dra. Dª. Mª Josefa Yáñez Gascón
Dra. Dª. Débora Villaño Valencia
Dra. Dª. Pilar Zafrilla Rentero
Dr. D. Jesús Herreros González
Dr. D. Luis Meseguer Olmo
Dr. D. Vicente Gómez López
Dra. Dª. Sonia Sánchez Bautista
Dr. D. Carlos Pérez-Albacete Martínez
Dra. Dª. Mª Piedad Ramírez Fernández
Dr. D. Javier López Román
Dra. Dª. Silvia Montoro García

Programa

08:30h-09:30h Recepción, entrega de documentación y colocación de posters. Claustro del Monasterio de Los Jerónimos.

09:30h-10:00h Acto inaugural.

- Excmo. Sr. D. José Luis Mendoza Pérez. Presidente de la Universidad Católica de Murcia.
- Sr. D. Marcial Marín Hellín. Secretario de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades de España.

10:00h-10:30h Conferencia plenaria.
Presente: Sr. D. Luis Teja Portero. Director de la OTRI de la UCAM.
"El empleo de los doctores en España y su relación con la I+D+i y los estudios de doctorado".
Dra. Dña. Rosario Romera Ayllón. Profesora Titular en el Departamento de Estadística de la Universidad Carlos III de Madrid.

10:30h-11:30h Mesa redonda: "Reconocimiento de los Doctores en el mercado laboral".
Modera: Excma. Sra. Dña. Josefina García Lozano. Rectora Magnífica de la Universidad Católica de Murcia.

- Sr. D. José Luis Bonet Ferrer. Presidente de la Cámara de Comercio de España. Presidente de Freixenet.
- Ilma. Sra. Dª Olga Martín Belloso. Presidenta de la Conferencia de Directores de Escuelas de Doctorado. Directora de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Lleida. Catedrática del área de Tecnología de Alimentos.
- Sr. D. José Mª Albarracín Gil. Presidente de la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia (CROEM).
- Sra. Dª. Encarna Guirao Jara. Directora de Recursos Humanos de la empresa Hero España, S.A.

11:30h-12:00h Mi tesis en tres minutos.
Presenta: Ilma. Sra. Dª. Estrella Núñez Delicado. Vicerrectora de Investigación de la UCAM y Directora de la Escuela Internacional de Doctorado de la UCAM.

D. Antonio Vicente Contreras. Programa Tecnologías de la Computación e Ingeniería Ambiental
Título: "Evaluación, medida y mejora de los procesos de participación y difusión de las actividades científico-técnicas en el ámbito de la bioinformática".

D. Rubén Rabadán Ros. Programa Ciencias de la Salud
Título: "Nuevos materiales cerámicos reabsorbibles con porosidad controlada como sustratos para ingeniería de tejidos con amplias perspectivas de uso en medicina".

Dña. Delia Reche Orenes. Programa Ciencias del Deporte
Título: "Efecto del ejercicio basado en Pilates sobre la fuerza del core, el equilibrio y la composición corporal de mujeres mayores".

D. Juan Carlos de la Cerra Juan. Programa Ciencias Sociales
Título: "Derecho de asociación de los miembros de las fuerzas armadas".

Lugar: Templo del Monasterio.

12:00h-13:00h Pausa - Póster -
Exposición de posters.
Claustro del Monasterio.

13:00h-14:00h Exposición de comunicaciones orales. Pabellón 8.
- Talleres Área de Ciencias de la Salud. Aulas 11, 12, 13, 14, 15 y 17
- Talleres Área de Ciencias Politécnicas. Aulas 1 y 2
- Talleres Área de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Aulas 3 y 4
- Talleres Área de Ciencias Sociales. Aulas 5 y 6

14:00h-15:00h Pausa - Almuerzo

15:30h-18:30h Exposición de Comunicaciones orales. Pabellón 8.
- Talleres Área de Ciencias de la Salud. Aulas 11, 12, 13, 14, 15 y 17.
- Talleres Área de Ciencias Politécnicas. Aulas 1 y 2.
- Talleres Área de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Aulas 3 y 4.
- Talleres Área de Ciencias Sociales. Aulas 5 y 6.

18:30h-19:30h Entrega de Premios y Clausura de las III Jornadas de Doctorado de la EIDUCAM. Salón de Actos.
- Excma. Sra. Dña. Estrella Núñez Delicado. Vicerrectora de Investigación. Directora de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Católica de Murcia.
- Dra. Dña. Nuria Vela de Oro. Directora del Programa de Doctorado en Tecnologías de la Computación e Ingeniería Ambiental de la Universidad Católica de Murcia.

Índice Comunicaciones Orales

Autor	Título	Página
Felipe León Morillas	Efectos del entrenamiento muscular respiratorio sobre la fuerza muscular inspiratoria, la función pulmonar y el rendimiento deportivo en jugadores de fútbol.	20
Iria Sanchez Martinez	Adherencia al tratamiento en pacientes con esclerosis múltiple.	23
Irene Ortiz Sandoval	Evaluación de intervenciones informativas, en pacientes de hospitalización psiquiátrica, para reducir las contenciones mecánicas y mejorar las experiencias subjetivas de la contención.	26
Rafael García Ruiz	Factores asociados a una respuesta inmediata a los síntomas del ictus.	31
Rubén Taboada Martín	Valor clínico de la regresión de la masa ventricular en función de la prótesis biológica implantada.	34
Diego Mansilla Polo	Estudio de la silla turca.	37
Esther Fernandez Cejas	Cirugía de implantes dentales en pacientes en tratamiento con dabigatran.	39
Alvaro Sirera Martin	Clasificacion de los canales mandibulares bifidos mediante tomografia computerizada de haz conico.	43
Andres Parrilla Almansa	Desarrollo de un método predictivo mediante análisis de datos brutos tomográficos computarizados para conocer la conducta postimplantación intraosea de un biomaterial basado en silicocarnotita.	46
Andres Jose Navarro Alonso	Evaluación del estado periimplantario en pacientes con artritis reumatoide. Estudio a 2 años.	51
Beatriz Ruzafa	Eficacia de probióticos en dermatitis atópica leve-moderada.	55
María Asunción Martínez Andrés	Eficacia en la utilización de probióticos por vía oral, en psoriasis en placas y su efecto sobre los marcadores de la inflamación.	58
Mariajose Carpes	Las intervenciones de los farmacéuticos en resultados clínicos del asma: una revisión sistemática.	61
Juan Buendía Martínez	La porfiria aguda intermitente en la Región de Murcia.	64
Felipe León Morillas	Efectos del entrenamiento muscular respiratorio en jugadores de fútbol. Revisión Bibliográfica.	67
José María Muñoz Ortega	Desarrollo de un envase activo para alimentos a partir de un nuevo film polietileno/polipropileno.	70
Ainhoa Rubio Clemente	Application of the UV/H2O2 system for the treatment of natural water contaminated with anthracene and benzo[a]pyrene.	73
Jessica Marcia Delgado Alarcón	Efecto del tipo de grasa ingerido en el desayuno en el perfil de subfracciones lipoproteicas y apoproteínas.	76
José Pedro Hernández Alcaraz	Obesidad infantil: construcción social o habitus.	79
Ana Judit Fernandez-Solano	Resultado del programa "Estrategias de autonalisis ocupacional" en personas con discapacidad intelectual.	82

Orges Lena	The effectiveness of Mézières therapy in the UCAM's athletes with low back pain.	85
María Campillo Cano	Somnolencia diurna y su asociación con el estrés.	88
Sergio Nieto Caballero	Estrés en Exposición Oral y Simulación Clínica en Estudiantes de Enfermería.	91
Enrique Conesa Segura	Técnicas de flujo lento en bronquiolitis viral aguda pediátrica ensayo clínico.	94
Patricia Ros Tárraga	Silicofosfatos cálcicos para ingeniería de tejidos.	96
Ramón Díaz Andugar	Exploiting the cyclodextrins ability for antincancer drugs encapsulation: A computational approach.	99
María Teresa López Chillón	Efectos del consumo de brotes de brócoli en población obesa.	101
Myriam Lopez	Efecto del tratamiento culinario sobre las sustancias bioactivas de diferentes vegetales.	105
Teresa Morte	Empleo de polímeros de CDs-EPI para la eliminación de plaquicidas en agua.	108
Nour Zaki	Attachment Style and Experience of New Motherhood.	111
Gonzalo Gea Carrasco	Termografia y crioterapia.	113
Sara Mª Martínez Sánchez	Péptidos bioactivos procedentes del jamón curado: Efectos sobre el perfil inflamatorio, plaquetas y monocitos.	115
Ana Belén Gámez Santiago	Intervención para mejorar la función motora en pacientes con ictus mediante electromiograma de superficie.	118
Eduardo Teruel Martinez	Variabilidad anatómica del foramen mentoniano.	121
Miguel Angel Sánchez Carrasco	Relación entre los niveles de iones metálicos en plasma y/o orina (cromo y cobalto) y el desarrollo de pseudotumor en pacientes portadores de prótesis total de cadera con par de fricción metal-metal.	123
Vanessa Domínguez Leñero	Monitorización farmacoterapéutica de inhibidores de tirosin quinasa en pacientes oncológicos.	126
Alicia Tovar	Efectos del entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) sobre la función pulmonar, la fuerza muscular respiratoria, la fuerza del cuádriceps y el equilibrio tras un ictus durante la fase subaguda.	129
Baldomero Imbernón	METADOCK: Un Esquema Metaheurístico Paralelo para Procesos de Cribado Virtual.	132
Antonio Vicente	The Forex Market as an Elastic Network Model. A New Approach for the Study of th EMH.	135
Francisco Rodríguez Martínez	Simulación de superredes de FeCr por el método Monte-Carlo Cinético (KMC).	138
Juan López Buitrago	Deep learning para series temporales climáticas.	141
Antonio Jesús Banegas Luna	BRUSELAS una arquitectura software de cribado virtual basado en ligandos genérica, modular y parametrizable.	144
Isabel Mª Timón Pérez	Infraestructura de soporte de alto rendimiento para sistemas avanzados de transporte inteligente.	147

Alexis Lárez	Desarrollo de un modelo para el diagnóstico de competencias en la gestión de activos (UNE-ISO 55001:2015) mediante el uso de Sistemas Multi-agente.	154
Antonio José Pérez Martínez	Aportaciones a la investigación del diseño de elementos prefabricados por la atenuación de vibraciones en infraestructuras ferroviarias.	158
M Carmen Calin	Remediación de disruptores endocrinos en aguas mediante procesos avanzados de oxidación.	161
Jose Luis Velarte Gonzalez	Diseño de un sistema de análisis predictivo para la detección de fenómenos de socavación en puentes.	164
Miguel Ángel Sanchez Sanchez	El Valle de Ricote (Región de Murcia): su delimitación y sus paisajes como patrimonio e identidad cultural.	167
Antonio Antonio Ayuso Ros	Comparativa de la adherencia y espesores de distintos recubrimientos de acero de construcción.	170
José Manuel Guillén Navarro	Estudio de la degradación de 3 compuestos farmacéuticos a lo largo del río Guadalentín en época lluviosa y en época seca.	172
Maravillas Guerrero	Los espacios públicos del casco histórico de Murcia.	176
Juan Carlos Domingo Pinillos	Estudio de los impactos de un siglo de actividades antropogénicas y explotación intensiva de aguas subterráneas en un acuífero multicapa semiárido Mediterráneo. Campo de Cartagena (SE España).	179
Francisco José Parra Plaza	Evaluación de las necesidades psicológicas básicas en el contexto deportivo validación al castellano del cuestionario Basic Needs Satisfaction in Sport Scale.	184
Maria Emilia Lopez	Respuestas fisiológicas al ejercicio de alta intensidad con máscara de restricción del flujo de aire.	187
Antonio Vera Ibáñez	Efectos agudos de un entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la excitabilidad cortical. Un estudio piloto.	190
José Manuel Palacios Mena	Características antropométricas de jugadores adolescentes de waterpolo de alto nivel.	193
Ruperto Menayo Antúnez	Relationship Between Motor Variability, Accuracy, and Ball Speed in the Tennis Serve.	196
Abraham López	Optimización de la configuración mecánica y de los efectos del entrenamiento en parques biosaludables sobre la condición física y la salud.	199
Irene Baena Chicón	Análisis funcional y biomecánico del baile flamenco.	202
Carlos Bryant Lazaro Paulina	Diseño de una metodología de evaluación de jugadores de fútbol en categorías infantil, cadete y juvenil basada en un modelo competencial. El caso de la cantera de un club de fútbol español.	205
Fernando Arrechea Rivas	España en los juegos olímpicos.	208
Antonio Joaquín Carrasco Martínez	Efectos de la frecuencia semanal de entrenamiento sobre la fuerza isocinética y la composición corporal.	211
Antonio García Gallart	Efectos de la fatiga central y periférica sobre la respuesta biomecánica en la carrera a pie y la estabilidad postural dinámica.	228
Carmen Barquero	The Game Performance Assessment Instrument (GPAI) Development and Preliminary Validation.	231
Tomás T. Freitas	Short-term adaptations following Complex Training in team-sports - A meta-analysis.	234

Ion Chicoy	Estudio cinemático de la navegación en vela ligera en función del bordo.	237
María José Maciá Andreu	Análisis de la seguridad y accesibilidad de las instalaciones y equipamientos deportivos de los Institutos de Educación Secundaria de la Región de Murcia.	240
Jose M. Sevilla	Cuba de 1800 a 1878. La Guerra de los Diez Años. El incidente del "Virginius".	244
Jose Antonio García Ruiz	Los poderes territoriales en la España de los siglos XVI y XVII.	278
Carmen Pérez Saussol	Programa de entrenamiento para padres "Principios de Crianza Efectiva": protocolo y ejemplo de un caso.	281
Jose Martin De Bernardo Galiana	Los factores socioculturales en los negocios en China.	284
José Antonio Ortí Martínez	Análisis de valores para la evaluación y el desarrollo del liderazgo en escuelas que aprenden.	287
Johan Mendoza Torres	Pensamiento social contemporáneo de la Iglesia Católica y su metodología de acción comunitaria en el centro y sur occidente colombiano.	290
María Del Carmen Bañón Cifuentes	Hipótesis sobre la manipulación dle esparto en la Hispania Romana.	293
Salvador López Bautista	El efecto CSI. Una visión amplia de las repercusiones sociales de la serie de ficción.	297
Salvador López Bautista	Efecto CSI- Una visión plural de sus consecuencias.	300
Francisco Pérez Melero	La investigación científica sobre eficiencia y productividad en el sector hotelero español: Antecedentes y estado de la cuestión.	303
Thalía Manchola Perea	Construcción de identidad y ciudadanía en desmovilizados y desvinculados de grupos armados organizados al margen de la ley. Historias detrás de los fusiles. Estudio de caso.	306
Manuel Alejandro Serra Pérez	La deriva de la metafísica en la historia del pensamiento occidental.	309
M. Jesús Rubio-Vera	Análisis empírico del Capital Intelectual en una pyme del sector industrial.	313

Índice Comunicaciones Póster

Alumno	Titulo	Página
Yaiza Cánovas Serrano	Modelo virtual de la vía óptica retino-cortical.	318
Eduardo Morera Serna	Cierre endoscópico de grandes perforaciones septales usando colgajos de Hadad-Bassagasteguy.	320
Carlos Mas Bermejo	Evaluacion de la saturación de oxigeno en pacientes respiradores bucales tras el uso de dilatadores nasales.	323
Juan Antonio de La Torre Sánchez	¿De dónde procede el conocimiento de las hernias de Spiegel?: Historia de las hernias lateroventrales del abdomen.	326
Paula Lázaro Aragüés	Impacto de la aplicación de los criterios stop p-start en el riesgo cardiovascular.	327
Mattia Panizzolo	Tipologia respiratoria y desarrollo con el cràneo-facial.	330
Derek Dau	Seguridad y eficacia de la bivalirudina frente a heparina mas inhibidores de la glicoproteina IIbIIIa en el intervencionismo del síndrome coronario agudo en el mundo real. Estudio Cartagomax.	332
Santiago Arauz de Robles, Marcelo Quiroga Laina and Alvaro Colino	Reverse shoulder arthroplasty for neuropathic arthropathy associated with syringomyelia - a case report.	335
Raúl Jiménez Soto	Influencia del diseño del cuello de los implantes y su superficie en la remodelación de los tejidos perimplantarios: Estudio comparativo en perros con implantes colocados a nivel crestal.	338
Montserrat Agúndez	Implantes dentales en pacientes en tratamiento con apixaban	340
Maria Angeles Pérez-Albacete Martinez	Evaluación histológica e histomorfométrica de un nuevo diseño triangular de cuello de implante. estudio en perros american foxhound.	343
Jose Antonio Benitez Garcia	Bone healing at implants with different implant design Top DM implants and surface patterns in healed and postextraction sockets. An experimental study in the dogs.	344
Hilde Morales	Pre-implant bone and soft tissue evaluation in extra short dental implants installed in healed alveolar sites: A histologic study in dogs.	349
Alejandro Martínez	Existencia de tabicaciones sinusales y su relación con la implantología.	358
Antonio Andreu Ruiz	Supervivencia y pronóstico funcional de los pacientes con larga estancia en cuidados intensivos.	360
Rosario Lara Peñaranda	Prevalencia del virus del papiloma humano y distribución de genotipos en mujeres con lesiones precursoras de cáncer de cuello uterino en el área de Cartagena, España.	363
Antonio Torregrosa Garcia	Desarrollo de nuevas formulaciones para suplementación y rendimiento deportivo.	366
Jessica Delgado Alarcón	Efecto del tipo de grasa del desayuno sobre el perfil lipídico.	367
María Dolores Mira Sánchez	Estudio comparativo de capacidad antioxidante entre diversos antioxidantes sintéticos, extractos naturales de romero y otras fuentes vegetales.	370

Maria J Carpes	Valoración del grado de satisfacción con el farmacéutico de los pacientes con EPOC tratados con inhaladores.	373
Rebeca González Louzao	Eestudio de la complejación de finasteride con HP-γ-CDs.	376
Carmen Codina Juliá	Evolución de la capacidad antioxidante total de pacientes hospitalizados.	378
Ainhoa Rubio Clemente	Optimization and validation of an analytical method for the determination of H2O2 at trace levels in aqueous samples.	381
Vania Barriga	Representación Mental de la maternidad pre y post natal en madres primerizas de la Región de Murcia.	384
Berro Nabil	Spansih health care private-public-partnerships a story of success.	387
Manuel Ballesta de Los Santos	Nuevas técnicas de desactivación enzimática en bebidas. un aprovechamiento de los subproductos obtenidos en panadería.	390
Juan Manuel Pineda-Albaladejo	Valores Sostenibles en el Contexto Confesional.	395
Manuel Baeza and Nuria Vela	Estudio evolutivo de las intoxicaciones agudas en el área del sureste español.	398
Francisca Segura Melgarejo	Creación y validación de una herramienta para la evaluación de la calidad de la RCP.	400
Francisco Manuel Hernández Noguera	Aplicaciones de la telemedicina y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en vehículos sanitarios de emergencias extrahospitalarias.	403
Jasemin Todri	The effectiveness of physical rehabilitation in the enhancement of proprioceptive and cognitive aspects on Alzheimer disease patients.	406
Carmen Mª Martínez Moreno	La Intervención Asistida con Caballos como estrategia terapéutica en niños con Trastorno del Espectro del Autismo.	409
Jesús Alberto Galdo Castiñeiras	La violencia en el noviazgo adolescente: prevención y abordaje.	413
Encarna Hernandez	Realización de curso multiprofesional en simulación obstétrica para la obetnción de la muestra del estudio.	416
Jose Antonio Bove Perez	La incidencia de lesiones musculares es mas alta que la de esguinces de tobillo en el baloncesto profesional? Estudio prospectiva 9 temporadas.	419
Daniel Sanchis Jimenez	Alteraciones en la movilidad de las articulaciones proximales de la extremidad inferior en los esguinces de tobillo.	421
MarÍa Teresa RodrÍguez	Calidad del sueño en los funcionarios de la Comunidad Autónoma de Murcia.	424
Alberto Sanz Garcia	Psicología positiva y calidad de Servicio en la atención al cliente en el sector hostelero de la Región de Murcia.	427
Diego Ignacio Ruiperez Saez	Problemas de salud asociados al síndrome de burnout en maestros de primaria de la Región de Murcia.	430
Pascual Hilario Meca	El síndrome de burnout en psicólogos y su relación con la sintomatología asociada al estrés.	433
Maria Juliana Ballesta Martínez	Discapacidad intelectual y anomalias congénitas: ¿qué rendimiento diagnóstico nos ofrece el arraycgh?	437
Marta Murcia Carrillo	Estudio de la sobrecarga del cuidador informal y su relación con el estado nutricional del paciente dependiente.	440
Manuel Ballesta de Los Santos	Mejora de bebidas vegetales basada en técnicas emergentes de inactivación enzimática.	443
Nuria Salas Barrios	Estudio clínico patológico con valor pronóstico en el cáncer avanzado de laringe e hipofaringe en la Región de Murcia.	448

Juana Reche	Uso de ciclodextrinas para el tratamiento de compuestos fenólicos procedentes de subproductos de la industria enológica.	451
Juan Pablo Martinez Rodriguez	Ensayo clinico para evaluar la eficacia de un nutracéutico frente a placebo en la reducción de riesgo cardiovascular en sujetos sanos.	453
Alessio Cabizosu	Termografía de normalidad en personas sanas y su relación con la termoterapia. Propuesta de estudio.	456
Alejandro Pérez García	¿Es diferente el resultado de la protesis total de rodilla tras una osteotomia?	459
Alvaro Lopez Soto	Cribado precoz de DG.	460
María Barreda	Genes citocromo P450 en porfiria aguda intermitente.	463
Fernando Dario Ceriani Navarro	El Origen de la variaciones del Aparato Hioideo en Humanos.	466
Helena Den-Haan	Descubrimiento de chaperonas farmacológicas para la enfermedad de Fabry mediante técnicas quimioinformáticas.	468
Alberto Fernandez Ayora	Study of the influence on the soft tissue of the disconnection and reconnection of different prosthetic abutments on implants placed at subcrestal level. In vivo study at 1, 2 and 3 months.	471
Ana Guzmán Giménez	Incidencia de la temperatura del agua en las terapias en medio acuático.	473
Angelica Mª Campón	Plan de investigación: estudio epidemiológico del Ica insuficiente en pacientes con fisis abiertas en hospital traumatológico.	476
Magdalena Cantabella Sabater	Evaluación de métricas E-learning para Entornos de Virtuales de Aprendizaje en la Educación Superior.	480
Miguel David Botía Fernández	Técnicas de análisis y Big Data aplicadas a las redes de sensores acústicos orientados a servicios y aplicaciones para Smart Cities.	483
Miriam Mendoza Lopez	Diseño de un dispositivo multi-sensor para el tratamiento fisioterapeútico de la parálisis orofacial.	486
José Montoya Belmonte	Contribuciones en la evaluación de la molestia de ruido en las personas mediante procesado de sonido.	489
Jorge Pérez Aracil	Metodología de cálculo del efecto de las tensiones en la simulación atomística de interdifusión en aleaciones.	492
Alfonso Marcos Bellón Jiménez	Adaptación de actividades en Sakai según el estado de ánimo utilizando el reconocimiento facial.	495
Lilia Peñafiel	Dinámica espaciotemporal del agua subterránea en la región alto-andina de Ecuador.	498
Mariano González-García	Estudio de la absorción de contaminantes emergentes en lechuga regada con agua regenerada.	501
Diego Mayordomo	Actuaciones de accesibilidad en el acceso a edificios existentes de uso residencial vivienda.	504
Francisco J. Puerta López	La evaluación a fatiga de pasarelas peatonales.	507
David Caparrós-Pérez	Viabilidad para generar territorios sostenibles desde el modelo BIM.	510
María De La Trinidad Morales Belando	Efectos de la disminución de la masa del balón como medida para favorecer la adherencia en minibasket.	514
Ana Nuria Martínez López	Análisis de la influencia de variables que determinan las condiciones de juego sobre la percepción del esfuerzo en minibásquet.	517
Pablo Barcina	Efectos de un programa dietético-nutricional en combinación con un programa de ejercicio físico en mayores de 65 años.	520

Álvaro Díaz-Aroca	Influencia de la masa del balón de baloncesto, según la posición, sobre las variables técnicas del tiro a canasta en niños de entre 9 - 11 años.	523
Manuel Alfonso Asencio	Velocidad de la pelota, precisión y carga de variabilidad en el saque plano en tenis. Protocolos de registro y análisis.	526
Oriol Abellán Aynés	Estudio de parámetros de afectación de la salud en deportistas de fondo aficionados según la influencia de la temperatura y humedad.	529
José Manuel García de Frutos	Influencia de la frecuencia de entrenamiento y la duración de los intervalos, en un protocolo HIIT sobre la fuerza, la potencia, la composición corporal y el VO2 máx en adultos activos.	532
Antonio Alberto Barcelona Izquierdo	El modelo Teaching Games for Understanding y sus posibilidades de hibridación con otros modelos de enseñanza en el marco de la educación física.	535
Adrián Castaño Zambudio	Comparación del efecto de tres programas de entrenamiento sobre los parámetros relacionados con el perfil mecánico de fuerza-potencia-velocidad. Adaptaciones del sistema neuromuscular y arquitectura muscular.	538
Cristina María Conesa Garre	Análisis del comportamiento visual de jugadoras en pádel en acciones ofensivas de juego.	541
Miguel Cuesta	Efectos del Entrenamiento Neuromuscular sobre la Función Cognitiva en Ancianos.	544
Jose Ángel Medina Cascales	Incidencia del tipo de actividad física en las funciones ejecutivas en jóvenes deportistas.	547
Juan Antonio Campos Salinas	Estrés, ansiedad y rendimiento en árbitros de fútbol.	550
Ismael Ballesta García	Efectos del entrenamiento en circuito basado en el método interválico aeróbico de alta intensidad (HIT) en parámetros cardiovasculares y funcionales de mujeres mayores.	553
Runyuan Jia	Valoración de riesgo de voluntariados universitarios en XIII Juegos Nacionales de China.	556
David Colomer Poveda	Optimización del efecto cruzado a través de la observación y la modulación de los parámetros de carga: Respuesta neurofisiológica y mecánica.	558
Alberto Encarnación Martínez	Efectos de los componentes estructurales de los sistemas de césped artificial en la transmisión de impactos en jugadores de fútbol	561
Carmen Barquero	Diseño y validación de una herramienta para medir el rendimiento táctico en categorías inferiores de fútbol.	564
Sandra Martínez	Análisis del perfil del gestor deportivo de clubes de pádel de la Región de Murcia, desde la perspectiva del cliente interno y externo.	567
Gonzalo Romero García	Funciones Ejecutivas de los entrenadores de baloncesto como variables predictoras de su toma de decisiones durante la competición.	570
Juan Pablo Gómez Martín	Efectos fisiológicos y de rendimiento de un programa de entrenamiento con periodización por bloques (ATR) vs periodización inversa en corredores de fondo.	573
Iñigo Fernández de Luco Santamaría	Respuesta aguda en la amplitud de movimiento, la producción de fuerza y potencia del tren inferior tras la aplicación de diferentes métodos de calentamiento.	575
Guy González	Entrenamiento de las funciones ejecutivas a través de la interacción motriz para una óptima toma de decisiones en el entorno deportivo, académico y cotidiano del niño.	578
Fernando Capelo-Ramírez	Nuevas perspectivas para el entrenamiento de la capacidad de aceleración: Efectividad del trabajo específico sobre las variables mecánicas del sprint.	582

M.A.S. Udayanga	Let's sleep for better contact game.	585
Jorge González Hernández	Efectos mecánicos, metabólicos y neuromusculares en diferentes configuraciones del entrenamiento de fuerza.	587
Jorge Carlos-Vivas	Efectos y adaptaciones a corto plazo del entrenamiento resistido con chaleco lastrado sobre el rendimiento en futbolistas semiprofesionales.	590
Shyamali Fernando	Neuromuscular fatigue and biomechanical influences in inttermittent sport sprinters.	593
Sanjaya Othalawa	Long term adaptations and mechanisms of different type protocols of "concurrent" training (Strength and Resistance) in athletes.	596
Sanjaya Othalawa	Similarity in adaptations to high-resistance Circuit vs. traditional strength training in Resistance-trained men.	599
Carmen Pérez Saussol	Evaluación preliminar de la eficacia del programa de entrenamiento para padres "Principios de Crianza Efectiva".	604
Vinny Flaviana Hyunanda Hyunanda	Micro-credit Projects: Tool to claim spaces for the excluded communities?	607
José Francisco Rodríguez Rodríguez	Borrador Reglamento Seguridad Privada.	610
Amparo Roca Sabater	Artificial Intelligence Systems applied to the Economic Environment.	612
Raúl Sánchez	Consumidores y Usuarios: cosa juzgada e indefensión.	615
Isabel Maria Alcaraz Abellan	La demolición de la construcción ilegal.	618
José Manuel García de Frutos	Influencia de la frecuencia de entrenamiento y la duración de los intervalos, en un protocolo HIIT sobre la fuerza, la potencia, la composición corporal y el VO2 máx en adultos activos	622

UCAM

COMUNICACIONES ORALES

Ciencias de la Salud

Efectos del entrenamiento muscular respiratorio sobre la fuerza muscular inspiratoria, la función pulmonar y el rendimiento deportivo en jugadores de fútbol

Felipe León Morillas
Departamento de Fisioterapia
Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

fleon@ucam.edu

Silvana Loana de Oliveira Sousa
Departamento de Fisioterapia
Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

sloana@ucam.edu

Mª Victoria Palop Montoro
Departamento de Fisioterapia
Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

mvpalop@ucam.edu

Resumen

Objetivo. Evaluar los efectos del entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) sobre la fuerza muscular inspiratoria, la función pulmonar y el rendimiento deportivo en jugadores de fútbol.
Método. Los participantes serán aleatorizados en dos grupos: experimental (G-IMT) y placebo (Gn-IMT). Los dos grupos realizarán un protocolo de 12 semanas de entrenamiento (5 días/semana) con el dispositivo *PowerBreathe*. El G-IMT utilizará cargas progresivas de resistencia hasta alcanzar el 80% de la PImax, mientras el Gn-IMT utilizará el dispositivo con una carga mínima (10% PImax) durante las 12 semanas. A todos los participantes se les realizarán las siguientes pruebas antes y después de la intervención y a los 3 meses de finalizado el programa: espirometria (FVC, FEV1), PImax, biofotogrametria, "*multi-stage fitness test*" (MSTF) y "*soccer-specific fitness test* (SSFT). Para el análisis estadístico será realizado un análisis de varianza de 2 factores para medidas repetidas y correlaciones de Pearson. La significancia estadística se fijará con un valor de $p<0.05$. El tamaño del efecto será calculado usando la eta-cuadrado parcial.

Abstract

Objective. To assess the effects of inspiratory muscle training (EMI) on lung function, inspiratory muscle strength and athletic performance in soccer players.
Method. Participants will be randomized into two groups: experimental (G-IMT) and sham (Gn-IMT). The two groups will perform a protocol of 12 weeks of training (5 days / week) with the PowerBreathe device. The G-IMT will use progressive resistance loads up to 80% of the Mmax, while the Gn-IMT will use the device with a minimum load (10% PImax) during the 12 weeks. All participants will have the following tests before and after the intervention and 3 months after the end of the program: spirometry (FVC, FEV1), PImax, biophotogrammetry, multi-stage fitness test (MSTF) and soccer- Specific fitness test (SSFT). For the statistical analysis, a 2-factor variance analysis will be performed for repeated measures and Pearson's correlations. The statistical significance will be set with a value of $p<0.05$. The effect size will be calculated using the partial eta-square.

Palabras clave

Entrenamiento muscular inspiratorio, rendimiento físico, fatiga respiratoria, biofotogrametría, fútbol.

1. Objetivos científicos que se persiguen

1.1 **Objetivo primario**:

- Evaluar los efectos del entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) sobre la fuerza muscular inspiratoria, la función pulmonar y el rendimiento deportivo en jugadores de fútbol.

1.2 **Objetivos secundarios**:

- Describir las variables mecánicas, morfométricas y cinemáticas del sistema respiratorio obtenidas a través de biofotogrametria.
- Correlacionar las variables descritas anteriormente con las variables de la fuerza muscular inspiratoria, la función pulmonar y el rendimiento deportivo en jugadores de fútbol.

2. Antecedentes o estado del tema.

El buen estado de la musculatura esquelética es un aspecto indispensable para un óptimo rendimiento de los deportistas, ya sean amateur o de élite. Sin embargo, en los últimos años se está prestando cada vez mayor atención a la musculatura respiratoria, ya que su papel puede ser crucial en el rendimiento del atleta [1-6]. El entrenamiento de los músculos respiratorios parece ser fundamental en personas que requieren una alta exigencia física [7-9]. Así, estudios con atletas y ciclistas consiguieron aumentar la fuerza y la resistencia de esta musculatura a la vez que el rendimiento [10-12]. Resultados similares se han encontrado en diferentes modalidades deportivas de predominio aeróbico [13]. Algunos autores han observado una reducción del 30% en la fuerza del cuádriceps tras provocar fatiga en los músculos respiratorios de personas sanas. Asimismo, se ha comprobado una reducción del flujo sanguíneo a los miembros inferiores al dificultar el trabajo respiratorio [14].

3. Metodología.

3.1 Tipo de estudio

Se realizará un ensayo clínico controlado aleatorizado, doble ciego. Dicho ensayo ha sido sometido al comité de ética de la Universidad Católica San Antonio de Murcia y será registrado en el "*Clinical Trial Registration*" obteniendo un resultado positivo. El estudio será realizado entre septiembre y diciembre de 2017.

3.3 Participantes

Participarán en el estudio los jugadores del equipo masculino de fútbol de la categoría sub-22 de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). Este equipo está formado por 22 jugadores, con edades comprendidas entre 18-22 años. Previo a la recogida de datos, se solicitará la firma del consentimiento informado a todos los participantes.

Los 22 jugadores serán asignados de forma aleatoria (tabla de números) a uno de los grupos, experimental (G-IMT) o placebo (G-nIMT), asignándose 11 sujetos a cada uno de los grupos. Los jugadores estarán cegados durante todo el estudio. Uno de los investigadores del grupo (SL) hará la asignación de los sujetos, pero no participará de las mediciones de las variables de resultados ni de los análisis posteriores.

Los protocolos de entrenamiento que serán aplicados a cada grupo se describen a continuación.

3.4 Procedimientos

- **Protocolos de entrenamiento**

El grupo experimental (G-IMT) realizará primeramente un programa de reeducación diafragmática, seguido a posteriori por un programa de entrenamiento muscular inspiratorio.

El programa de reeducación diafragmática consistirá en la realización de ejercicios respiratorios abdomino-diafragmáticos libres (sin aparato), en las posturas de supino y sedestación. Los jugadores realizarán en total 6 sesiones (2 por semana), haciendo coincidir con los días de entrenamiento. En cada sesión deberán ejecutar 30 respiraciones en cada una de las posturas.

El programa de entrenamiento muscular inspiratorio será de tipo "fuerza y resistencia", utilizando el dispositivo *POWERbreathe*® y compuesto por: sesiones diarias (3 series de 15 repeticiones -inspiraciones), 5 días a la semana durante 12 semanas.

Respecto a la intensidad del entrenamiento, los participantes empezarán el entrenamiento respirando con una resistencia de 20% de su PImax durante la primera semana. Tras la primera semana la resistencia se incrementará entre un 5% y 10% en cada sesión hasta alcanzar el 80% de la PImax, que se mantendrá durante el primer mes. Al completar el 1º mes, se reevaluará el valor de la PImax y el jugador entrenará con una resistencia correspondiente al 80% de este nuevo valor durante todo el 2º mes. Al finalizar el segundo mes (8 semanas) se evalúa nuevamente la PImax y el jugador entrenará el tercer mes con una resistencia correspondiente al 80% de este nuevo valor.

El grupo placebo (G-nIMT) realizará un programa de ejercicios respiratorios, utilizando también el dispositivo *POWERbreathe*®, con las mismas pautas (sesiones diarias, 3 series de 15 repeticiones, 5 días/semana, 12 semanas). Sin embargo, la

resistencia aplicada al dispositivo será mínima, de solamente un 10% durante todo el programa (12 semanas)

- **Variables e instrumentos de medición**

Se medirán la presión inspiratoria máxima, la función pulmonar, la mecánica respiratoria y el rendimiento deportivo. Adicionalmente, se recogerán datos sociodemográficos, antropométricos y clínicos.

3.5. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico será realizado un análisis de varianza de 2 factores para medidas repetidas y correlaciones de Pearson. La significancia estadística se fijará con un valor de $p<0.05$. El tamaño del efecto será calculado usando la eta-cuadrado parcial.

Referencias

[1] Abeijon, B. Efectos del entrenamiento del diafragma y músculos accesorios de la inspiración en atletas de élite. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma. Barcelona, 2007 (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral).

[2] Gething, A. D., Williams, M., & Davies, B. (2004). Inspiratory resistive loading improves cycling capacity: a placebo controlled trial. British journal of sports medicine, 38(6), 730-736.

[3] Chicharro, J. L., & Vaquero, A. F. (2006). Fisiología del ejercicio. Ed. Médica Panamericana.

[4] Ianuzzo, C. D., Hamilton, N., O'brien, P. J., Desrosiers, C., & Chiu, R. (1990). Biochemical transformation of canine skeletal muscle for use in cardiac-assist devices. Journal of Applied Physiology, 68(4), 1481-1485.

[5] Dempsey, J. A., Romer, L., Rodman, J., Miller, J., & Smith, C. (2006). Consequences of exercise-induced respiratory muscle work. Respiratory physiology & neurobiology, 151(2), 242-250.

[6] González-Montesinos, J. L., Pardal, C. V., Santos, J. F., Muñoz, A. A., Sepúlveda, J. C., & de los Monteros, R. G. E. (2012). Efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoria sobre el rendimiento. Revisión bibliográfica. Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 5(4), 163-170.

[7] Romer, L. M., Lovering, A. T., Haverkamp, H. C., Pegelow, D. F., & Dempsey, J. A. (2006). Effect of inspiratory muscle work on peripheral fatigue of locomotor muscles in healthy humans. The Journal of physiology, 571(2), 425-439.

[8] Harms, C. A., Wetter, T. J., McClaran, S. R., Pegelow, D. F., Nickele, G. A., Nelson, W. B., ... & Dempsey, J. A. (1998). Effects of respiratory muscle work on cardiac output and its distribution during maximal exercise. Journal of Applied Physiology, 85(2), 609-618.

[9] Brown, P. I., Sharpe, G. R., & Johnson, M. A. (2010). Loading of trained inspiratory muscles speeds lactate recovery kinetics. Med Sci Sports Exerc, 42(6), 1103-12.

[10] Enright, S. J., & Unnithan, V. B. (2011). Effect of inspiratory muscle training intensities on pulmonary function and work capacity in people who are healthy: a randomized controlled trial. Physical therapy, 91(6), 894.

[11] Illi, S. K., Held, U., Frank, I., & Spengler, C. M. (2012). Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals. Sports medicine, 42(8), 707-724.

[12] Segizbaeva, M. O., Timofeev, N. N., Donina, Z. A., Kur'yanovich, E. N., & Aleksandrova, N. P. (2014). Effects of Inspiratory Muscle Training on Resistance to Fatigue of Respiratory Muscles During Exhaustive Exercise. In Body Metabolism and Exercise (pp. 35-43). Springer International Publishing.

[13] Taylor, B. J., How, S. C., & Romer, L. M. (2006). Exercise-induced abdominal muscle fatigue in healthy humans. Journal of Applied Physiology, 100(5), 1554-1562.

[14] Harms, C. A., Babcock, M. A., McClaran, S. R., Pegelow, D. F., Nickele, G. A., Nelson, W. B., & Dempsey, J. A. (1997). Respiratory muscle work compromises leg blood flow during maximal exercise. Journal of Applied Physiology, 82(5), 1573-1583.

Adherencia al tratamiento en pacientes con esclerosis múltiple

Iria Sánchez Martínez
Departamento Farmacia
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
iriasanchezmartinez@hotmail.com

Mª Pilar Zafrilla Rentero
Departamento Farmacia
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
mpzafrilla@ucam.edu

Resumen

La falta de una correcta adherencia a tratamientos crónicos es un problema sanitario de relevancia clínica y económica y una realidad bien documentada. Se estima, de forma global, que hasta la mitad de los pacientes en tratamiento crónico tiene una adherencia baja a los mismos [1].

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad crónica que requiere un tratamiento de larga duración. A pesar de que las tasas de adherencia registradas son algo más elevadas que en otras enfermedades crónicas, también en los pacientes con esclerosis múltiple es habitual el incumplimiento terapéutico.

En este estudio observacional, longitudinal y prospectivo se evaluará el grado de adherencia global en pacientes en tratamiento con EM y el efecto que el cambio de vía de administración del tratamiento (de parenteral a oral) pueda tener en dicha adherencia. Se valorará su relación con el éxito o fracaso del tratamiento y en función de los datos obtenidos se establecerán estrategias de información al paciente y de promoción de la adherencia.

Abstract

The lack of correct adherence to chronic pharmacological treatment involves a health problem that has an impact on healthcare costs and is also a well document-based reality. Globally, it is estimated that half the patients undergoing a chronic treatment have a low adherence to treatment[1].

Multiple-sclerosis (MS) is a chronic disease which requires a long term treatment. Even though the adherence is higher than in other chronic diseases, multiple sclerosis patients do not comply with treatment either.

This prospective, observational and longitudinal study will evaluate the general adherence to treatment among multiple sclerosis patients and the relation to treatment success or failure. According to the data obtained, strategies of information and promotion of adherence will be implemented.

Palabras clave

Esclerosis múltiple, Adherencia, Calidad de vida.

Objetivos

- ✓ Valorar el grado de adherencia al tratamiento de pacientes con EM antes y después del cambio de vía de administración de parenteral a oral.
- ✓ Medir la calidad de vida, el grado de fatiga y la satisfacción del paciente con su tratamiento.
- ✓ Identificar factores de riesgo relacionados con la no adherencia al tratamiento oral.
- ✓ Analizar la relación entre adherencia y eficacia del tratamiento y la influencia en ellos del cambio de vía de administración.
- ✓ Conocer el grado de satisfacción del paciente

Material y métodos

Se trata de un estudio observacional, longitudinal y prospectivo. Se estudian los pacientes que acuden a consulta especializada de EM en el Servicio de Neurología del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (HUVA) y dan su consentimiento. Se seleccionan pacientes en tratamiento con fármacos inmunomoduladores de administración parenteral que vayan a cambiar a vía oral, antes y después de dicho cambio. Tras la solicitud del consentimiento informado, la entrega de una hoja de información al paciente y a través de la entrevista, la revisión de la historia clínica y de los registros de dispensación, se recogerán datos sociodemográficos del paciente, caracterización de la patología (estadío de la enfermedad y fecha de diagnostico), tratamiento farmacológico actual, previos y pautas. También se recogerán las reacciones adversas, brotes (con y sin hospitalización) y en caso necesario, causas de discontinuación del tratamiento.

Para medir la adherencia se está utilizando el Test de Morisky-Green, que ha sido validado para su uso en español y para diversas enfermedades crónicas, Desde que el test fue introducido se ha usado en la valoración del cumplimiento terapéutico en diferentes enfermedades [2-8]. Consiste en una serie de 4 preguntas de contraste con respuesta dicotómica sí/no, que refleja la conducta del enfermo respecto al cumplimiento. Se pretende valorar si el enfermo adopta actitudes correctas en relación al tratamiento para su enfermedad; se asume que si las actitudes son incorrectas el paciente es incumplidor. Presenta la ventaja de que

proporciona información sobre las causas del incumplimiento y que evalúa el cumplimiento terapéutico que refiere el paciente; se considera al paciente cumplidor si responde correctamente a los 4 ítems dicotómicos (sí/no) del cuestionario.

Para medir el grado de satisfacción de los pacientes se utiliza el cuestionario genérico de satisfacción del paciente Treatment Satisfaction Questionnaire for Medication (TSQM)[9] adecuado para su uso en cualquier enfermedad crónica. Este cuestionario explora cuatro dimensiones: Efectividad, efectos adversos, facilidad y comodidad del uso y la opinión general del paciente respecto al tratamiento. Se lo consideró válido, fiable y factible para un uso sistemático en la práctica clínica, como un instrumento unidimensional .Se trata de una medida centrada en el paciente que está adquiriendo cada vez más importancia en la práctica clínica ya que, entre otros, podría incidir en el cumplimiento de los regímenes terapéuticos y, por lo tanto, en su efectividad[10].

Con el test MSQOL-54 se mide la calidad de vida de los pacientes. Es un cuestionario específico para pacientes con EM. Consta de un total de 54 ítems, 52 distribuidos en 12 dimensiones (salud física, limitaciones debidas a problemas físicos, limitaciones debidas a problemas emocionales, dolor, bienestar emocional, energía, percepción de salud, función social, función cognitiva, preocupación por la salud, calidad de vida en conjunto, función sexual) más 2 ítems individuales que miden el cambio en el estado de salud (comparación de la salud actual con la de hace un año) y la satisfacción con la función sexual.

Los autores del cuestionario han constatado su validez y fiabilidad, así como una buena aceptación por parte de los pacientes con EM y actualmente es el cuestionario específico más utilizado para esta enfermedad.

La fatiga es el síntoma más común de la EM. Algunos estudios han informado que hasta un 95% de las personas con EM sufren fatiga y que puede ser el síntoma inicial de la enfermedad en casi una tercera parte de las personas. Hasta dos terceras partes la experimentan diariamente. Es considerada por el 55% de los enfermos como el síntoma que causa mayor discapacidad y, el 40% lo considera su peor síntoma[11]. La Escala Modificada de Impacto de la Fatiga (MFIS) utiliza un enfoque multidimensional con componentes cognitivos, físicos y psicosociales y estudia la repercusión de la fatiga en la funcionalidad diaria del paciente en las últimas cuatro semanas. Los pacientes deben indicar con qué frecuencia les influyó la fatiga en 21 situaciones, puntuando cada una entre 0 y 4. Las puntuaciones parciales se suman y pueden desglosarse en tres subescalas: física, cognitiva y psicosocial . Esta escala es ampliamente utilizada en numerosos ensayos.

Resultados

Actualmente, 56 pacientes cuya medicación crónica iba a ser modificada han accedido a la participación en el estudio. Fueron informados debidamente sobre las características del mismo y han ido completando los cuestionarios del estudio referidos a su tratamiento habitual con medicación de administración vía parenteral, así como el consentimiento informado.

Dichos cuestionarios se entregaron al paciente a su llegada al centro, y fueron completados, entregados y revisados por su médico en la consulta de neurología, donde se resolvieron las posibles dudas existentes.

A partir de ese momento los pacientes cambiaron de medicación a otros fármacos de administración vía oral debido al curso estable de su enfermedad y porque las características de los mismos lo permitieron.

Hasta la fecha se han recogido los datos de 56 pacientes: 2 pacientes han completado el periodo de estudio completo hasta un año tras el cambio de tratamiento. 29 han completado la primera encuesta (antes del cambio de tratamiento) y 24 pacientes han completado las dos primeras. Un paciente ha sido excluido por deterioro cognitivo.

Dentro del grupo de pacientes que han completado todo el estudio, se puede observar una mejora en las puntuaciones a nivel de la calidad de vida y de la percepción sobre el tratamiento, pero serán necesarios más datos con el fin de obtener conclusiones.

Discusión

En la actualidad no se encuentran disponibles aún datos suficientes que permitan extraer conclusiones fundamentadas. Parece haber una tendencia al aumento en la calidad de vida percibida por los pacientes tras el paso a la administración oral de fármacos aunque no parece mejorar la adherencia.

Los siguientes pasos serán:

- ✓ Continuar incluyendo pacientes en el estudio.
- ✓ Realizar un seguimiento de los nuevos pacientes y de los ya incluidos hasta mínimo un año desde el cambio de vía de administración.
- ✓ Comparar los resultados antes y después del cambio de vía de administración.
- ✓ Valorar la relación entre vía de administración y adherencia.
- ✓ Identificar los factores de riesgo de la no adherencia al tratamiento oral.
- ✓ Recomendaciones para maximizar la adherencia al tratamiento.

Referencias

[1] Santolaya Perrína R, Fernández-Pacheco García Valdecasasa M, Arteche Eguizabalb L, Gema Pérez Pérez I. 2012. Adherencia subóptima al tratamiento en la esclerosis múltiple. Farm Hosp.; 36(3):124-129.

[2] Steinberg SC, Faris RJ, Chang CF, Chan A, Tankersley MA. 2010. Impact of Adherence to Interferons in the Treatment of Multiple Sclerosis: A Non-Experimental, Retrospective, Cohort Study. Clinical Drug Investigation 30.2: 89-100.

[3] Tan H, Cai Q, Agarwal S, Stephenson JJ, Kamat S. 2010. Impact of adherence to disease-modifying therapies on clinical and economic outcomes among patients with multiple sclerosis. Adv Therapy. 28(1):51-61.

[4] Arroyo E, Grau C, Ramo C, Parra J y Sánchez-Soliño O. 2010. Estudio global de adherencia a los tratamientos inmunomoduladores en pacientes con esclerosis múltiple remitente recidivante: resultados a 2 años. Neurología. 25(7):435-442.

[5] Davis NJ, Billet HH, Cohen HW, Arnsten JH. 2005. Impact of adherence, knowledge, and quality of life on anticoagulation control. Ann Pharmacother. 39:632.

[6] Morisky DE, Green LW, Levine DM. 1986. Concurrent and predictive validity of a self-reported measure of medication adherence. Med Care. 24:67-74.

[7] Val Jiménez A, Amorós Ballester o G, Martínez P, Fernández ML, León M. 1992 Estudio descriptivo del cumplimiento del tratamiento farmacológico antihipertensivo y validación del test de Morisky y Green. Aten Primaria. 10:767-70.

[8] Knobel H, Alonso J, Casado JL, Collazos J, González J, Ruiz I, et al. 2002 Validation of a simplified medication adherence questionnaire in a large cohort of HIV-infected patients: the GEEMA Study. AIDS. 16:605-13.

[9] Atkinson MJ, Sinha A, Hass SL, Colman SS, Kumar RN, et al. 2004. Validation of a general measure of treatment satisfaction, the Treatment Satisfaction Questionnaire for Medication (TSQM), using a national panel study of chronic disease. Health Qual Life Outcomes 2: 12.

[10] Villar López J, Lizan Tudela L, Soto Álvarez J, Peiro Moreno D. 2009. Treatment satisfaction. Aten Primaria. 41(11):637–645.

[11] Páramo Camino MD, Izquierdo Ayuso G. 2007. Fatiga en esclerosis múltiple. Revista española de Esclerosis Múltiple Nº 5.

Evaluación de intervenciones informativas, en pacientes de hospitalización psiquiátrica, para reducir las contenciones mecánicas y mejorar las experiencias subjetivas de la contención.

Plan de investigación

rene Ortiz Sandoval
Doctorando
Jniversidad Católica de San Antonio
reneosesm@gmail.com

María Dolores Martínez Quiles
Directora
Hospital Morales Meseguer . Unidad de psiquiatría
Murcia, España
doloresquiles@gmail.com

Agustín Javier Simonelli Muñoz
Director
Universidad Católica de San Antonio
Murcia, España
agsimonelli@ucam.edu

esumen

En el transcurso de un ingreso hospitalario, los cientes, pueden presentar conductas agresivas, niendo en riesgo su salud, la de otros pacientes, la l personal sanitario y al mismo entorno. El uso de edidas coercitivas (entre ellas la contención ecánica) en pacientes agresivos, tienen que estar stificadas debido al daño psicológico que éstas oducen en los pacientes y por la repercusión édico-legal.[1]

Nos planteamos un estudio en dos períodos: imero observacional, para valorar la incidencia y ercusión psicológica de la contención mecánica ectuada, durante un ingreso hospitalario iquiátrico, medida a través de una escala de loración subjetiva. Posteriormente se llevará a bo un estudio experimental que trata de valorar, si sminuye la incidencia de contención mecánica, s realizar una serie de intervenciones terapéuticas formativas en los pacientes, durante un ingreso spitalario, y si mejora la repercusión psicológica los pacientes que requieren contención mecánica rante el ingreso, en la planta de hospitalización iquiátrica del Morales Meseguer de Murcia.

bstract

In the course of hospital admission, patients may esent aggressive behaviors, putting their health, ıer patients, the health personnel and the vironment at risk. The use of coercive measures cluding mechanical restraint) in aggressive tients must be justified because of the ychological damage they cause in patients and cause of the medico-legal repercussion.[1]

We considered a study in two periods: first observational, to assess the incidence and psychological impact of mechanical restraint, during a hospital admission psychiatric, measured through a scale of subjective assessment. Subsequently, an experimental study will be carried out that tries to assess whether the incidence of mechanical restraint is reduced after performing a series of informative therapeutic interventions in patients during hospital admission and if the psychological repercussion in patients requiring restraint is improved Mechanics during admission, at the psychiatric inpatient facility of Morales Meseguer, Murcia.

Palabras clave

Paciente psiquiátrico, contención mecánica, escala de percepción subjetiva, intervenciones terapéuticas informativas.

Keywords

Psychiatric patient, mechanical restraint, Coercion Experience Scale'' (CES), Informative therapeutic interventions.

1. Introducción

En el entorno sanitario se producen situaciones de agitación de origen orgánico y de origen psiquiátrica. Las de origen psiquiátrico se da en pacientes diagnosticados de trastornos psicóticos como esquizofrenia, trastorno esquizoafectivo, Trastorno Bipolar en fase maníaca y en algunos trastornos de la personalidad.[2] El personal sanitario, suele utilizar medidas de desescalada para evitar intervenciones coercitivas, como la contención mecánica y/o

aislamiento.[3,4] Estas medidas de desescalada son la contención verbal, contención farmacológica y cuando estas fracasan la contención mecánica y/o aislamiento.[3,4]

En la literatura científica consultada, se hace referencia a los escasos estudios que se realizan en las plantas de hospitalización de psiquiatría. Desde la dificultad de evaluar correctamente a un paciente agresivo como la de un registro de las actividades realizadas para evitar la desescalada de un paciente agresivo y que termine en contención mecánica.

Además existe una carencia de estudios sobre la evaluación psicológica del paciente una vez que ha tenido que pasar por una situación de contención mecánica, donde se le deja en situación de inmovilidad y aislamiento en la habitación.[5]

Es por ello, que nos planteamos la necesidad de crear actividades de desescalada, como los talleres informativos que pueden provocar un descenso en las contenciones mecánicas y hacer un registro de todas las actividades desarrolladas. A la misma vez que aumenta la relación terapéutica enfermero – paciente y pueda favorecer unos mejores resultados en la evaluación subjetiva tras la contención mecánica, mejorando la gestión sanitaria. Una mala gestión de los episodios de agitación puede degenerar en uso inapropiado de medidas coercitivas.[6]

2. Objetivos

General:

Valorar si disminuye la incidencia de contención mecánica en un grupo de pacientes psiquiátricos institucionalizados, tras una intervención terapéutica.

Específicos:

- Identificar pacientes con tendencia a conductas agresivas tras el ingreso hospitalario en la planta de hospitalización de Morales Meseguer de Murcia.
- Hacer un registro de incidencia de contención mecánica en los pacientes con alto riesgo de agresividad.
- Realizar un registro, de la valoración de la experiencia subjetiva, de aquellos pacientes que han presentado contención mecánica durante el ingreso hospitalario.
- Comparar la experiencia subjetiva de los pacientes contenidos en años anteriores con los contenidos a partir de la intervención terapéutica.
- Registrar las causas o detonantes que han provocado la contención mecánica.

3. Metodología

Diseño del estudio:

En primer lugar se realizará un estudio retrospectivo, donde se va a valorar el número de contenciones mecánicas en la planta de hospitalización psiquiátrica del hospital Morales Meseguer en los últimos 5 años y se les pasará una escala, para valorar la experiencia subjetiva que recuerdan haber presentado durante la contención mecánica.

La recogida de datos se hará en los centros de salud mental de Molina de Segura y en las consultas externas del Hospital Morales Meseguer en aquellos pacientes que autoricen participar en el estudio y que hayan precisado de contención mecánica con fechas anteriores a la iniciación del estudio.

En segundo lugar, desde el 15 de octubre de 2017 hasta el 15 de octubre de 2018, se realizará un estudio experimental, donde se les pasará una escala[7] para valorar la agresividad en todos los pacientes que vayan ingresando en la unidad de hospitalización psiquiátrica.

Este estudio experimental consta a su vez de dos partes:

- En una primera parte, desde el 15 de octubre de 2017 hasta el 15 de abril de 2018, no se realizarán talleres de información en la unidad de hospitalización de psiquiatría. A los pacientes institucionalizados que han precisado contención mecánica, durante un periodo de 6 meses, se les pasará la escala de valoración subjetiva de la contención mecánica.[5]
- Posteriormente, desde el 16 de abril de 2018 hasta el 15 de octubre de 2018, en una segunda parte, y también durante 6 meses, se impartirán unos talleres informativos sobre el funcionamiento de la unidad de forma profunda y específica, a todos los pacientes

que se encuentren institucionalizados. Se pasará la misma escala sobre su experiencia subjetiva a la contención mecánica en aquellos pacientes que precisen de contención durante este tiempo.

Trascurrido el año de recogida de datos, se realizará un estudio comparativo con el fin de poder realizar contraste de hipótesis.

Población:

- Población diana: la constituyen todos los enfermos mentales perteneciente al área VI de Murcia. Siendo el Hospital Morales Meseguer, su hospital de referencia.

- Población de estudio: son los pacientes ingresados en la planta de hospitalización de psiquiatría del hospital Morales Meseguer de Murcia durante el periodo de duración del estudio.

- Criterios de inclusión: Hombres y mujeres, mayores edad que autoricen participar en el estudio o tutor por incapacidad.

- Criterios de exclusión: Retraso mental profundo y pacientes que ingresen ya en contención mecánica desde urgencias

Población muestral y método de muestreo:

No será necesario realizar ningún tipo de muestreo, debido a que la investigación se llevará a cabo sobre el total de la población de estudio.

El estudio, con una duración prevista de recogida de datos de 12 meses, y teniendo en cuenta que hay 12 camas, con una estancia media de 1 mes, resultaría una muestra total de 144 pacientes. De ellos 72 pertenecerían al grupo control (primeros 6 meses) y otros 72 al grupo experimental.

Método de recogida de datos

.Previo a la recogida de datos, se solicitará la autorización al Comité de Ética del Hospital Morales Meseguer de Murcia (HMM).

La recogida de datos será mediante la consulta de historias clínicas, realización de encuestas y uso de escalas.

Variables del estudio:

- Items del cuestionario de la adaptación lingüística y conceptual al español de la escala de experiencia de coerción.
- Items del cuestionario de evaluación agresividad en pacientes ingresados en psiquiatría.
- Escala de calidad de sueño.

- Variables demográficas: edad, sexo, estado civil,convivencia, Situación laboral,y nivel educativo.

- Otras variables: Diagnóstico y consumo de sustancias nocivas

Instrumentos de medida:

La Coerción Experience Scale. La CES es un instrumento para medir la experiencia subjetiva de los pacientes durante una intervención coercitiva en psiquiatría; la Escala de Agresividad Manifiesta (Overt Agression Scale, OAS). medir objetivamente la agresividad de los pacientes. La escala evalúa 4 modalidades de agresividad: verbal, física contra uno mismo, física contra objetos y física contra otras personas.

Consentimiento informado:

Se solicitará vía verbal y por escrito, la participación en el estudio, donde se les pasará una encuesta para evaluar las diferentes escalas y se les asegurará confidencialidad sobre todos los datos recogidos.

Análisis estadístico:

- Análisis descriptivo

Se analizarán las distintas variables de estudio mediante el cálculo de estadísticos descriptivos básicos. Para las variables de tipo cualitativas se calcularán tanto las frecuencias absolutas como los porcentajes. En cuanto a las variables cuantitativas se describirán la media aritmética, la desviación típica y los cuartiles.

- Contraste de hipótesis

Previa a la elección del test estadístico, en las variables de tipo cuantitativas, se realizará la prueba de homogeneidad de Levene para las varianzas y el test de Kolmogorov Smirnov para verificar la distribución normal de las variables cuatitativas.

Para el análisis bivariado, evaluación de contraste de hipótesis, se utilizará la T de Student para muestras independientes y el análisis de la varianza para un factor, cuando las variables a contrastar sean cuantitativas. A la hora de comprobar la asociación existente entre las variables cualitativas se utilizará el test de la Ji cuadrado de Pearson. Para analizar las asociaciones entre todas las escalas aplicadas en la investigación y todas las variables numéricas, se utilizará el coeficiente de Correlación de Pearson.

En los contrastes de hipótesis se aceptarán como significativos los resultados obtenidos para $p < 0,05$.

4. Plan de trabajo/intervención.

- En la Primera parte del estudio:

Se recogerá, mediante las historias clínicas del hospital Morales Meseguer, con el programa Selene, el número de contenciones mecánicas que se han realizado en la unidad de hospitalización durante los últimos 5 años.

Se pedirá la participación en el estudio (previa autorización del paciente o de su tutor legar) a los pacientes, coincidiendo con las revisiones de enfermería y psiquiatría de las consultas externas del HMM y de las consultas del Centro de Salud Mental de Molina , pertenecientes al área VI de la Región de Murcia. Se les explicará la finalidad del estudio, y se les garantizará en todo momento el anonimato y la confidencialidad de las respuestas dadas para la realización de la escala, donde se valorará la percepción subjetiva de la contención mecánica, y respetando en todo momento los acuerdos de la Declaración de Helsinki.

La encuesta la realizarán fuera del horario de consulta para no retrasar las demás citas y será entregado a la persona asignada para la recogida de las encuestas.

Se pasará unas encuestas al personal sanitario que trabaja en la planta de hospitalización de psiquiatría del Morales Meseguer (5 psiquiatras, 10 enfermeros, 10 auxiliares de enfermería y 5 celadores) junto con el tríptico informativo, donde está reflejado el funcionamiento y normas de la unidad. Con el fin de conocer cuales son, desde su experiencia profesional, las situaciones o detonantes que pueden desencadenar alteraciones de conducta en los pacientes con alta probabilidad de presentar conductas agresivas, durante un ingreso hospitalario. Se numerarán todas las situaciones señaladas por los profesionales y se crearán unos talleres informativos donde se les dará una información más ampliada y detallada de los posibles detonantes que provocar alteraciones de conducta en los pacientes ingresados.

- Segunda parte del estudio:

Se realizará en la unidad de hospitalización de psiquiatría del Hospital Morales Meseguer, ubicada en la 5 planta derecha pequeña.

Desde el 15 de Octubre de 2017 hasta el 15 de Octubre de 2018 , se pasará una evaluación objetiva, del riesgo de presentar conductas agresivas en la unidad de hospitalización de psiquiatría del hospital Morales Meseguer de Murcia, a todos los pacientes que vayan ingresando en la planta de hospitalización de psiquiatría del Morales Meseguer y se irá pasando por turnos la valoración para objetivar si disminuye o aumenta el riesgo de agresividad en el paciente

Se les explicará a los pacientes ingresados desde el 15 de octubre de 2017 hasta el 15 de octubre de 2018, que participan en un estudio que tiene la finalidad de mejorar la calidad asistencial y se les garantizará el anonimato y la confidencialidad de las respuestas aportadas para el estudio.

Desde el 15 de octubre de 2017 hasta el 15 de abril de 2018, no se aplicará ninguna intervención mediante talleres informativos. Sólo se pasarán las encuestas para valorar la percepción subjetiva de todos los pacientes ingresados que se les haya realizado contención mecánica durante dichas fechas.

Desde el 16 de abril de 2018 hasta el 15 de octubre de 2018, se realizarán los talleres informativos previamente señalados, donde se les ampliará la información del servicio. De forma diaria se realizará un taller, con una duración de 10 o 15 minutos siempre y cuando lo permita el funcionamiento del servicio o por el estado de los pacientes. Dichos talleres versarán sobre: comidas e ingesta de agua, horario de visitas, llamadas y salidas de la unidad, normas de higiene, terapia sustitutiva de la nicotina, horarios de sueño y descanso, uso de la televisión y la radio, tratamiento pautado (cambios en la medicación), útiles de aseo, visitas médicas, uso de la contención mecánica.
A los pacientes que se les realice contención mecánica durante dicha este periodo, se le pasará una encuesta, validada al español, sobre la percepción subjetiva de las medidas de coerción (contención mecánica).

.

Una vez finalizado el periodo de estudio en la aplicación de los talleres informativos y tras la recogida de datos de las encuestas en todas las etapas, se compararán los resultados de la experiencia subjetiva a la contención mecánica. Y se valorará si mejoran los resultados una vez aplicados los talleres informativos en los nuevos ingresos hospitalarios.

Se detallará cuantas contenciones mecánicas se han realizado en años anteriores y si disminuyen una vez aplicados los talleres informativos.

5. Aplicabilidad.

La aplicación de talleres informativos, sobre el funcionamiento en una unidad de hospitalización psiquiátrica, favorece no solo la relación enfermero paciente, sino amplía esa falta de información que a veces los profesionales sanitarios creemos que está ya justificada como en un sencillo tríptico, pero que deja muchas lagunas de información en los pacientes ingresados. Una justificación de la aplicación de dichas normas y la finalidad que se quiere conseguir con ello, puede favorecer que el paciente colabore mejor durante su ingreso hospitalario favoreciendo en su conjunto un ambiente más saludable y disminuyendo las situaciones que puedan provocar que desencadenen en medidas de coerción como la contención mecánica en pacientes con alta probabilidad de presentar agresividad, realizando una mejor gestión de los recursos existentes en su conjunto. También se trabaja en una mejora de la relación terapéutica tras la valoración de la percepción subjetiva tras una contención mecánica.

Este estudio se podrá aplicar a otras unidades de hospitalización psiquiátrica por el bajo coste que con lleva y por la necesidad de aumentar la relación terapéutica. Donde se deberá adaptar los talleres informativos a las necesidades reales de cada unidad.

Con el registro de la información recogidas en las escalas, aumentarán los estudios realizados en las áreas de psiquiatría y se podrán comparar los resultados de las escalas entre otros centros a nivel internacional ya que están validadas.

6. Bibliografía.

1. Gómez Durán EL, Guija JA, Ortega Monasterio L. Aspectos medicolegales de la contención física y farmacológica. Med Clin (Barc). 2014; 142 (supl2):24-29.
2. .Lindenmayer JP. The pathophysiology of agitation. J Clin Psychiatry.2000;61 (suppl14):5-10.
3. Holloman GH Jr, Zeller SL, et al. Overview of Proyect Beta: Best Practices in Evaluation and Treatment of Agitation. West J Emerg. Med. 2012; 13: 1-2.
4. Richmond JS, Berlin JS, Fishkind AB, et al. Verbal De- escalation of the Agitated Patient: Consensus Statement os the American Association for Emergency Psychiatry Proyect BETA De- escalation Workgroup. West J Emerg. Med. 2012;13:17-25.
5. Gómez Durán E.L., Martín-Fumadó C., Santonja R. et al. Adaptación lingüística y conceptual al español de la Escala de Experiencia de coerción. Rev Esp Med Legal 2016; 42:24-29.
6. Garrido Viñado E, Lizano Díez I, Roset Arisissó, et al. El coste económico de los procedimientos de contención mecánica de origen psiquiátrico en España. Psiq Biol.2015 ;22(1):12-16.
7. Yudofsky S C, Silver JM, Jackson W, et al. Escala de la agresividad Manifiesta. Am J Psychiatry 1986; 143(1):35-9

Factores asociados a una respuesta inmediata a los síntomas del ictus

Rafael García Ruiz
Servicio de Neurología
Hospital General La Mancha Centro
Alcázar de San Juan, España
Rafagr_lin@hotmail.com

Resumen

Pese a los avances en el manejo agudo del ictus, las terapias de reperfusión se administran a menos de un 10% de los pacientes. Uno de los principales factores determinantes de esta situación es el retraso en la búsqueda de atención médica, el cual analizaremos a continuación. Se incluyeron 382 pacientes consecutivos. La cuarta parte tomó la decisión de solicitar atención médica en los primeros 15 minutos. La severidad del evento, la presencia de un hijo como testigo y el antecedente de tratamiento con insulina determinaron retrasos inferiores a 15', mientras que los infartos lacunares, los infartos parciales de circulación anterior y los eventos monosintomáticos sin paresia de miembros ni afasia, se relacionaron con mayores retrasos. Futuras intervenciones, deben incidir en una respuesta inmediata e independiente de la gravedad, así como incluir un mayor abanico de síntomas.

Abstract

Despite recent advances stroke care, reperfusion therapies are given to less than 10% of the patients, with delays in seeking medical attention as the main conditioning. We conducted a study on decision delay and the factors related to delays of fifteen minutes or less. 382 patients were included. A fourth of the sample had a decision delay of 15 minutes or less. Factors related to a shorter delay were severity, an own child as a witness of the onset and insulin treatment. Lacunar infarcts, partial anterior circulation infarcts and monosymptomatic events other than limb weakness or aphasia were related to longer delays. Future interventions should advise for an immediate response irrespective of severity and symptoms.

Palabras clave

Ictus, retraso prehospitalario, terapias de reperfusión.

1. Introducción y objetivos

El ictus es la primera causa de discapacidad y la segunda de muerte en el mundo[1]. La aprobación de las terapias de reperfusión ha contribuido a la extensión del concepto "tiempo es cerebro" entre los profesionales sanitarios[2,3], pero pese a esto, solo una minoría de los pacientes reciben estos tratamientos. La razón fundamental es el retraso del paciente en la respuesta a los síntomas, situando las tasas actuales en torno al 1-8%[4]. En el presente trabajo, realizamos un estudio sobre el retraso en la decisión en nuestra área y los factores asociados a la búsqueda de atención médica en los primeros 15 minutos.

2. Material y métodos

Se realizó un estudio observacional y prospectivo en pacientes consecutivos con ictus o accidente isquémico transitorio (AIT) atendidos por Neurología en las Urgencias del Hospital Mancha Centro entre el 15 de noviembre de 2013 y el 14 de abril de 2015. El diagnóstico de ictus se hizo conforme a la definición de la organización Mundial de la Salud, calificándose de AIT si los síntomas duraban menos de 24h. Se excluyeron los episodios de hemorragia subaracnoidea, los ictus intrahospitalarios y los que no aportaron datos fiables respecto a los tiempos analizados.

Los datos sociodemográficos y los relativos al periodo prehospitalario se obtuvieron mediante entrevista con el paciente o sus familiares en los tres primeros días. Los datos clínicos se obtuvieron de la historia del paciente. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado y el protocolo de estudio fue autorizado por el Comité de Ética de nuestra institución.

Variable	Total (n=382)	RD > 15' (n=281)	RD < 15' (n=101)	p
Edad (media; años)	73,90	72,85	76,85	0,006
Sexo (Varón;%)	54,2	44,8	48,5	ns
Distancia(Media;Km)	22,38	22,25	22,76	ns
Situación sociofamiliar (%)				0,004
Con familiares	75,7	77,9	69,3	
Vive solo	18,8	18,9	18,8	
Institucionalizado	5,5	3,2	11,9	
Lugar de inicio (%)				0,047
Domicilio	84,6	82,2	91,1	
Lugar público	12,6	13,9	8,9	
Trabajo	2,9	3,9	0,0	
Testigo (%)				0,001
Pareja	36,1	38,8	28,7	
Hijo	21,5	16,7	34,7	
Solo	28,3	31,0	20,8	
Otro	14,1	13,5	15,8	
Etiología (%)				
Aterotrombótico	13,4	13,2	13,9	0,026
Cardioembólico	24,9	23,1	29,7	
Lacunar	23,3	27,4	11,9	
Inhabitual	6,5	7,1	5,0	
Indeterminado	20,7	19,6	23,8	
Hemorrágico	11,3	9,6	15,8	
Infarto Parcial de Circulación anterior (%)	37,2	40,6	27,7	0,022

Tabla 1. *Características de la muestra*

Ser realizó un análisis descriptivo utilizando medidas de tendencia central (media o mediana) y de dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico) para las variables cuantitativas y porcentajes para las cualitativas. Para analizar las diferencias entre grupos, se utilizó el test de Ji^2, mientras que la T de Student o sus variantes no paramétricas fueron utilizadas para las variables cuantitativas. Se realizó finalmente un análisis multivariante mediante regresión logística binaria.

3. Resultados

Se incluyeron 382 pacientes. 73 (19,1%) sufrieron un AIT (21,0 vs 13,9; p=0,24). La media para la puntuación en la National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) fue de 5,64 puntos (4,16 vs 9,76; p=0,001). No se encontraron diferencias significativas en el RD por sexo, nivel educativo ni en puntuación en la escala de Rankin previa al evento. Un 24,9% de los pacientes presentaron un RD < 15' y el 48,6% llegaron al hospital en las primeras 3 horas. La mediana para el RD fue de 60' y para el retraso prehospitalario (RP) de 201' Las características basales de la muestra se exponen en la tabla 1. La distribución de factores de riesgo entre los distintos grupos se recoge en la figura 1

El método de contacto médico inicial fueron los Servicios de emergencias (112) en el 44,6% de los pacientes con un RD < 15' frente a un 8,9% en aquellos con un RD > 15' (p<0,001).

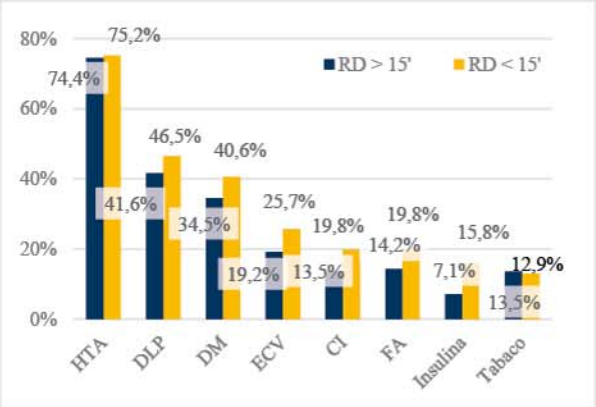


Figura 1. *Factores de riesgo vascular y RD.*

En el análisis multivariante, una mayor severidad medida por la NIHSS se asoció a un RD < 15' (OR 1,08; IC 95% 1,04 – 1,13; p<0.001), junto a la presencia de un hijo como testigo del evento (OR 3,44; IC 95% 1,88 – 6,27; p<0.001) y el antecedente de diabetes insulinizada (OR 2,89; IC 95% 1,35 – 6,20; p=0,006). Se relacionaron con un RD > 15' los infartos lacunares (OR 0,41; IC 95%

0,17 – 0,97; p=0,042), los infartos parciales de circulación anterior (PACI) (OR 0,43; IC 95% 0,22 – 0,85; p=0,015) y los eventos monosintomáticos sin debilidad de extremidades ni afasia (OR 0,15; IC 95% 0,033 – 0,724; p=0,018).

4. Discusión

Los estudios que analizan el RD presentan una gran variabilidad metodológica que dificulta las comparaciones. Encontramos medianas de 15-60' en estudios limitados a las primeras 36-48h[5,6], porcentajes elevados con una respuesta considerada como "precoz" sin precisar los tiempos y otros con medianas más prolongadas que la nuestra[7,8].

Dos factores se han relacionado por primera vez con el RD. El antecedente de tratamiento con insulina se relacionó con un menor RD, por mayor conocimiento los riesgos asociados a la diabetes o una mayor percepción de fragilidad. Por otro lado, los eventos monosintomáticos sin debilidad de las extremidades ni afasia se han relacionado con un mayor RD, lo que puede considerarse una debilidad de las campañas de concienciación.

La severidad, por su parte, como en trabajos previos[9], se ha relacionado con el RD. Así, mayores puntuaciones en la NIHSS se asocian a un menor RD, mientras que sufrir un PACI o un infarto lacunar se asoció con mayor RD. La presencia de un hijo como testigo del evento determinó un menor retraso, subrayando la importancia del rol que adquiere el testigo en la respuesta al ictus[10].

Como principal limitación, el estudio se ha desarrollado en un solo centro, lo que puede limitar su aplicabilidad en otras áreas. Sin embargo, el análisis de un gran número de factores ha permitido encontrar algunas asociaciones por primera vez.

5. Conclusión

Nuestro estudio permite destacar factores a tener en cuenta para futuras intervenciones. Una mayor severidad determina una reacción precoz. Es necesario, por tanto, transmitir la importancia de una reacción inmediata e independiente de la gravedad. En segundo lugar, los pacientes con factores de riesgo no han presentado un menor RD, por lo que, junto a sus familiares, constituyen una buena opción como diana en futuras campañas.

Referencias

[1] Mozaffarian, D., Benjamin, E. J., Go, a. S., Arnett, D. K., Blaha, M. J., Cushman, M., … Turner, M. B. (2014). *Heart Disease and Stroke Statistics--2015 Update: A Report From the American Heart Association*. *Circulation* (Vol. 131).

[2] Hacke, W., Donnan, G., Fieschi, C., Kaste, M., von Kummer, R., Broderick, J. P., … Hamilton, S. (2004). Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials. *Lancet*, *363*(9411), 768–74.

[3] Lees, K. R., Bluhmki, E., & Brott, T. G. (2010). Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *Lancet*, *375*(5), 1695–703.

[4] Abilleira, S., Lucente, G., Ribera, A., Permanyer-Miralda, G., & Gallofré, M. (2011). Patient-related features associated with a delay in seeking care after stroke. *European Journal of Neurology*, *18*(6), 850–856.

[5] Koksal, E. K., Gazioglu, S., Boz, C., Can, G., & Alioglu, Z. (2014). Factors associated with early hospital arrival in acute ischemic stroke patients. *Neurological Sciences : Official Journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 10–14.

[6] Rosamond, W. D., Gorton, R. a, Hinn, a R., Hohenhaus, S. M., & Morris, D. L. (1998). Rapid response to stroke symptoms: the Delay in Accessing Stroke Healthcare (DASH) study. *Academic Emergency Medicine : Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, *5*(1), 45–51.

[7] Inatomi, Y., Yonehara, T., Hashimoto, Y., Hirano, T., & Uchino, M. (2008). Pre-hospital delay in the use of intravenous rt-PA for acute ischemic stroke in Japan. *Journal of the Neurological Sciences*, *270*(1–2), 127–132.

[8] Palomeras, E., Fossas, P., Quintana, M., Monteis, R., Sebastián, M., Fábregas, C., … Álvarez-Sabín, J. (2008). Emergency perception and other variables associated with extra-hospital delay in stroke patients in the Maresme region (Spain). *European Journal of Neurology*, *15*(4), 329–335.

[9] Geffner, D., Soriano, C., Pérez, T., Vilar, C., & Rodríguez, D. (2012). Delay in seeking treatment by patients with stroke: who decides, where they go, and how long it takes. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, *114*(1), 21–5.

[10] Kleindorfer, D., Lindsell, C. J., Moomaw, C. J., Alwell, K., Woo, D., Flaherty, M. L., … Kissela, B. M. (2010). Which stroke symptoms prompt a 911 call? A population-based study. *The American Journal of Emergency Medicine*, *28*(5), 607–612.

Valor clínico de la regresión de la masa ventricular en función de la prótesis biológica implantada

Rubén Taboada Martín
Cirugía Cardiovascular
HCUV Arrixaca
España, Murcia
rubentaboadamartin@hotmail.com

Resumen

La estenosis aórtica es la valvulopatía más frecuentemente encontrada y el proceso nosológico más operado en cirugía cardíaca en el mundo occidental. Se trata de otro aspecto derivado del proceso arteriosclerótico y su tratamiento definitivo consiste en el recambio valvular.
Objetivos
Analizar el remodelado que sobre el corazón provocan los distintos tipos de prótesis biológicas disponibles y determinar los factores asociados a dicho remodelado.
Método
Se ha realizado un estudio observacional descriptivo sobre el implante de 293 bioprótesis aórtica por estenosis severa aislada, excluyéndose los asociados a otra patología llevado a cabo entre enero de 2011 y enero de 2016. Se han incluido 241 bioprótesis convencionales y 110 autoexpandibles (sin sutura), 72 tipo Perceval y 69 tipo Intuity. Se han determinado los factores de riesgo preoperatorio, Euroscore II, creatinina, hemoglobina, troponina T y ProBNP y valores preoperatorios y postoperatorios de las siguientes variables: fracción de eyección, gradientes transvalvulares máximo y medio, criterios eléctricos de voltaje para hipertrofia y masa ventricular indexada al año del procedimiento para valorar los efectos del recambio valvular.
Resultados
No hay diferencias estadíasticamente significativas en cuanto a la distribución de los factores de riesgo cardiovascular, fracción de eyección ni Euroscore ni factores humorales. Se observan diferencias estadísticamente significativas en regresión de masa ventricular en los 3 grupos, tanto en masa como criterios eléctricos (Sokolow, Cornell y Producto Duración Voltaje), pero el tipo de prótesis que muestra mejor resultado en cuanto a regresión de masa ventricular, disminución de gradiente preoperatorio y postopertorio y menos mortalidad en el seguimiento a 1 año es la prótesis Intuity, siendo este resultado estadísticamente significativo.

Conclusión
La prótesis Intuity es la que mejor remodelado produce sobre el ventrículo en el postoperatorio al año del recambio valvular aórtico expresado en términos de masa ventricular y criterios de voltaje. El número de casos es pequeño, se precisan más estudios para confirmar tal hecho.

Palabras clave

Hipertrofia ventricular, remodelado, prótesis aórtica sin sutura

Introducción

La mayoría de los pacientes con estenosis de la válvula aórtica sintomática requieren el reemplazo de la válvula actualmente realizada mediante esternotomía media completa que representa el enfoque estándar. Con el aumento de la tasa de ancianos debido a los cambios demográficos en las sociedades occidentales, los perfiles de riesgo de los pacientes que requieren reemplazo valvular aórtico electivo o urgente han cambiado progresivamente [1]. En los últimos años han surgido enfoques transcatéter para los pacientes de alto riesgo con el intento de evitar tanto la esternotomía como la circulación extracorpórea, así como la isquemia miocárdica debida al pinzamiento cruzado de la aorta. Sin embargo, esta técnica presenta aún algunas limitaciones, como fugas paravalvulares, aumento de las tasas de marcapasos, accidente cerebrovascular, complicaciones vasculares y reingresos por insuficiencia cardíaca [2] Además, el recambio transcatñeter vía apical sigue siendo un procedimiento quirúrgico con trauma quirúrgico similar en comparación con abordajes mínimamente invasivos [3]. Con el fin de proporcionar un tratamiento curativo a los pacientes

de riesgo medio a intermedio alto y para llenar el vacío entre TAVI y la sustitución tradicional de recambio valvular aórtica, se han introducido válvulas sin sutura y de despliegue rápido para facilitar un implante segura y efectiva de prótesis valvulares biológicas aórticas de forma rápida utilizando técnicas más modernas de despliegue [5,6]

Para reducir los escollos de la esternotomía en el reemplazo valvular aórtico, se han introducido abordajes mínimamente invasivos utilizando ministernotomía o minitoracotomía anterior derecha, con seguridad y eficacia se confirmada en análisis de puntuación de propensión [7] y revisiones [8]. Sin embargo los tiempos de pinzamiento y los tiempos de derivación cardiopulmonar causados por el aumento de la complejidad de la técnica [9] hicieron que estos enfoques no obtuvieran una gran popularidad, aunque incluso el uso de varias válvulas periféricas y porcinas sin stent resultó ser posible a través de la miniesternotomía. Mientras tanto, la válvula Perceval Sutureless (Edwards Lifesciences, Corp., Irvine, CA USA) y Medtronic 3F Enable Bioprosthesis (Medtronic, Inc, Minneapolis, MN, EE.UU.) han probado su idoneidad para diferentes enfoques de cirugía mínimamente invasiva y para reducir el tiempo de clampaje aórtico en un ensayo prospectivo, no aleatorizado [10] y uno prospectivo aleatorizado reduciendo así el riesgo perioperatorio de los pacientes [11,12]. El reemplazo valvular aórtico sin sutura y rápido también se asoció con menor mortalidad a 30 días y menor riesgo de regurgitación aórtica postoperatoria en comparación con técnica de implante transapical en un estudio multicéntrico, Propensity-score [13] y la supervivencia mejorada hasta 24 meses en comparación con la TAVI. En análisis retrospectivos la Perceval mostró mejores resultados clínicos medidos en tiempo de procedimiento más corto, menor tasa de transfusiones de sangre, estancia de unidad de cuidados intensivos más corta, tiempo de ventilación, fibrilación auricular postoperatoria, derrames pleurales y los costes hospitalarios reducidos en aproximadamente 25% [14,15]

Así pues, se han identificaron una variedad de beneficios para el uso de válvulas sin sutura y válvulas de despliegue rápido en caso de reemplazo valvular aórtico en comparación con las válvulas pericárdicas de implante convencionales, así como transfemoral y transapical. Sin embargo, no existen directrices para definir qué pacientes podrían beneficiarse de procedimientos menos invasivos en la terapia de la estenosis de la válvula aórtica.

El objetivo del proyecto consiste en comparar de manera retrospectiva, observacional el remodelado ventricular entre distintas válvulas cardíacas en posición aórtica, tanto las convencionales (con sutura) como las sin sutura del tipo Perceval® e Intuity®, utilizadas en nuestro centro, así como establecer diferencias estadísticas entre los parámetros que mejor muestran la regresión de masa ventricular, criterios eléctricos, fracción de eyección y supervivencia al año

Conclusiones

En la cohorte de pacientes con estenosis aórtica severa sometidos a cirugía de recambio valvular se observa que los parámetros que mejor muestran la regresión de la masa ventricular y la hipertrofia son los criterios de voltaje de Cornell y la masa, mostrándose resultados acordes con la literatura a este respecto.

La válvula biológica Intuity® se asocia a remodelado ventricular con mejoría de fracción de eyección, no observándose dicho efecto con el resto de las prótesis, mejor gradiente y regresión de masa ventricular (figura. 1)

La válvula Intuity® se observa una mejoría de la supervivencia respecto al resto de las bioprótesis (figura 2).

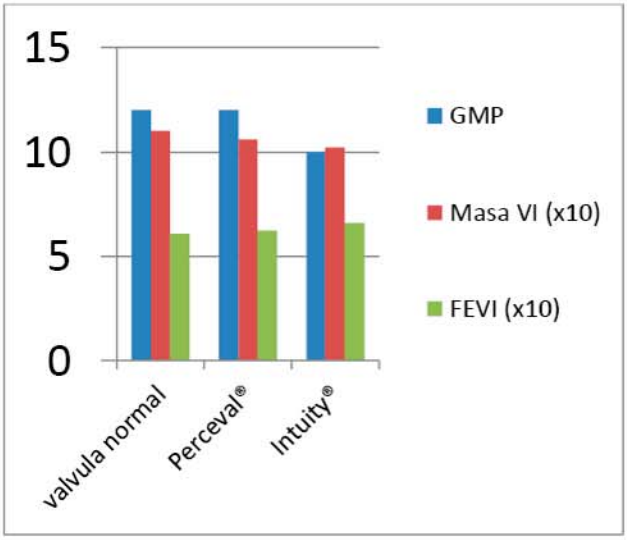


Figura 1. **Gradiente medio postoperatorio (GMP), Masa Ventricular izquierda y FEVI postoperatoria**

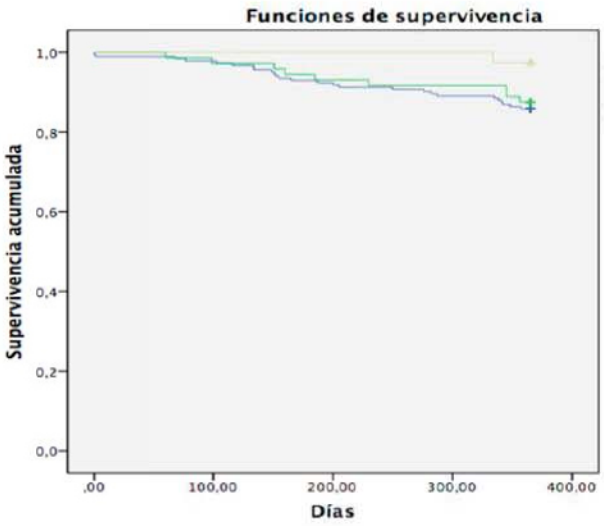


Figura 2. Curva de Supervivencia anual según prótesis.

Referencias

[1] Brown J, O'Brien SM, Wu C, et al. Isolated aortic valve replacement in North America comprising 108,687 patients in 10 years: changes in risks, valve types and outcomes in the Society of Thoracic Surgeons National Database. J Thorac Cardiovasc Surg. 2009;137:82–90.

[2] Zahn R, Gerckens U, Grube E, et al. Transcatheter aortic valve implantation: first results from a multi-centre real-world registry. Eur Heart J. 2011;32:198–204.

[3] Walther T, Schuler G, Borger MA, et al. Is transapical aortic valve implantation really less invasive than minimally invasive aortic valve replacement? Eur Heart J. 2010;31:1398–1403.

[4] Kiefer P, Gruenwald F, Kempfert J, et al. Crimping may affect the durability of transcatheter valves: an experimental analysis. Ann Thorac Surg. 2011;92:155–160.

[5] Santarpino G, Pfeiffer S, Jessl J, et al. Sutureless replacement versus transcatheter valve implantation in aortic valve stenosis: a propensity-matched analysis of 2 strategies in high-risk patients. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014;147:561–567.

[6] Onorati F, D'Errigo P, Barbanti M, et al. Different impact of sex on baseline characteristics and major periprocedural outcomes of transcatheter and surgical aortic valve interventions: results of the multicenter Italian OBSERVANT Registry. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014;147:1529–1539.

[7] Glauber M, Miceli A, Gilmanov D, et al. Right anterior minithoracotomy versus conventional aortic valve replacement: a propensity score matched study. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;145:1222–1226.

[8] Brown ML, McKellar SH, Sundt TM, Schaff HV. Ministernotomy versus conventional sternotomy for aortic valve replacement: a systematic review and meta-analysis. J Thorac Cardiovasc Surg. 2009;137:670–679. Foghsgaard S, Schmidt TA, Kjaergard HK. Minimally invasive aortic valve replacement: late conversion to full sternotomy doubles operative time. Tex Heart Inst J. 2009;36:293–297.

[9] Kocher AA, Laufer G, Haverich A, et al. One-year outcomes of the Surgical Treatment of Aortic Stenosis With a Next Generation Surgical Aortic Valve (TRITON) trial: a prospective multicenter study of rapid-deployment aortic valve replacement with the EDWARDS INTUITY Valve System. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;145:110–115.

[10] Gilmanov D, Miceli A, Ferrarini M, et al. Aortic valve replacement through right anterior minithoracotomy: can sutureless technology improve clinical outcomes? Ann Thorac Surg. 2014;98:1585–1592.

[11] Miceli A, Santarpino G, Pfeiffer S, et al. Minimally invasive aortic valve replacement with Perceval S sutureless valve: early outcomes and one-year survival from two European centers. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014;148:2838–2843.

[12] D'Onofrio A, Rizzoli G, Messina A, et al. Conventional surgery, sutureless valves, and transapical aortic valve replacement: what is the best option for patients with aortic valve stenosis? A multicenter, propensity-matched analysis. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;146:1065–1070.

[13] Muneretto C, Bisleri G, Moggi A, et al. Treating the patients in the 'grey-zone' with aortic valve disease: a comparison among conventional surgery, sutureless valves and transcatheter aortic valve replacement. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2015;20:90–95.

[14] Koenig KC, Wahlers T, Scherner M, et al. Sutureless Perceval aortic valve in comparison with the stented Carpentier-Edwards Perimount aortic valve. J Heart Valve Dis. 2014;23:253–258.

[15] Pollari F, Santarpino G, Dell'Aquila AM, et al. Better short-term outcome by using sutureless valves: a propensity-matched score analysis. Ann Thorac Surg. 2014;98:611–616.

Estudio de la silla turca

Diego Mansilla Polo
Departamento de Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
Dieg.mpolo90@gmail.com

Resumen

La silla es una estructura importante en el análisis radiográfico del complejo neurocraneal y cráneo-facial. Es uno de los puntos de referencia más comúnmente utilizados en la cefalometría para medir las posiciones de maxilar y la mandíbula en relación con el cráneo y a sí mismos, esencial para el diagnostico y tatamiento de determinadas patologías.

Abstract

The chair is an important structure in the radiographic analysis of the neurocranial and craniofacial complex. It is one of the most commonly used reference points in cephalometry to measure maxillary and mandible positions in relation to the skull and to themselves, essential for the diagnosis and assessment of certain pathologies

Palabras clave

Silla turca, desarrollo cráneo-facial y calidad de vida.

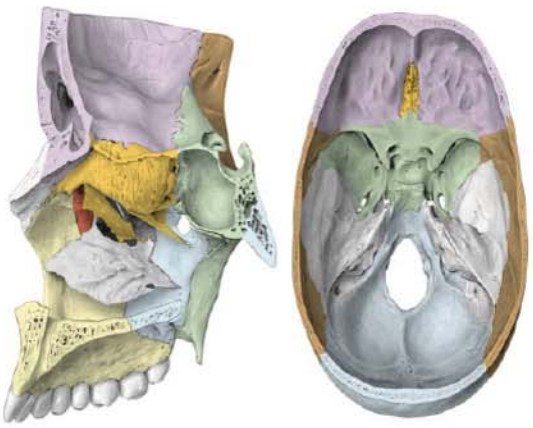
Introducción y objetivos

Los beneficios obtenidos de estudio de estas estructuras varían desde ayudar al ortodoncista durante el diagnóstico, como una herramienta para estudiar el crecimiento en un individuo a través de la superposición de estructuras sobre una base longitudinal, y durante la evaluación de los resultados del tratamiento de ortodoncia "[1]".

Existe una estrecha interrelación entre el desarrollo del tejido cerebral y los huesos **que** rodean el encéfalo. La morfología anormal de la base del cráneo y la silla turca debe ser incluida en la evaluación postnatal de las malformaciones cráneo-faciales "[2]".

Los diferentes maloclusiones esqueléticas tienen varias características de desarrollo cráneo-facial que se encuentran para ser característicos de esa forma morfológica. Se han hecho intentos en el pasado para correlacionar estas características a la Clase I esquelética, II, y III maloclusión, por ejemplo, la configuración de la base del cráneo y el seno frontal "[3-5]".

Así, nos planteamos como objetivo de nuestro trabajo recuperar la bibliografía con base científica que establezca la relación entre la silla turca y el desarrollo cráneo-facial.



Figuras 1 y 2. Corte horizontal y sagital del cráneo, con hueso esfenoides y silla turca en color verde (Fuente: Atlas de Anatomía Sobotta).

Resultados y discusión

Las diferentes mal-oclusiones esqueléticas tienen varias características cráneo-faciales de desarrollo subyacentes que se encuentran que son características de esa forma morfológica. En el pasado se han intentado correlacionar tales características con la mal-oclusión esquelética Clase I, II y III, por ejemplo, la configuración de la base craneal y el seno frontal. En uno de los primeros estudios sobre la morfología de la silla turca, Fitzgerald describió que la longitud de la

base cráneo influye en el tamaño y, en menor medida, en la forma de la fosa pituitaria "[6,7]".

Aspectos como el tamaño, la forma o la disposición estructural de la silla turca determinan las posibles alteraciones en la interacción ósea cráneo-facial "[8-11]".

Las variaciones entre varias mediciones se deben probablemente al uso de diferentes hitos, técnicas radiográficas y grado de ampliación radiográfica. Cualquier cambio en el tamaño de la silla turca se relaciona con la patología, la ampliación es el hallazgo más frecuente, pero generalmente no se acompaña de erosión ósea "[8-10]".

El aspecto morfológico de la silla turca se establece en la estructura embrionaria temprana. La forma de ésta se clasificó en circular, ovalada y aplastada o en forma de platillo y la mayoría de los sujetos tenían una forma circular o de forma ovalada "[11]".

Referencias

[1] Alkofide EA. (2007). La forma y tamaño de la silla turca en la clase esquelético I, Clase II y Clase III sujetos Saudi. Eur J Orthod, 29, 457-63.

[2] Kjaer I. (1998). Neuro-Osteología. Crit Rev Oral Biol Med, 9, 224-44.

[3] Rossouw PE, Lombard CJ, Harris AM. (1991). El seno frontal y la predicción de crecimiento mandibular. Am J Orthod Dentofaciales Orthop, 100, 542-6.

[4] Chin A, Perry S, Liao C, Yang Y. (2014). La relación entre la base del cráneo y la base de la mandíbula en una población china. Med cabeza cara, 10, 31.

[5] Anderson D, Popovich F. (1983). Relación de flexión base del cráneo a la forma craneal y la posición mandibular. Am J Phys Anthropol, 61, 181-7.

[6] Rossouw PE, Lombard CJ, Harris AM. (1991). The frontal sinus and mandibular growth prediction. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 100, 542–6.

[7] Fitzgerald DP. (1910). The pituitary fossa and certain skull measurements. J Anat Physiol, 44, 231–3.

[8] Silverman FN. (1957) Roentgen standards for-size of the pituitary fossa from infancy through adolescence. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med, 78, 451–60.

[9] Chilton LA, Dorst JP, Garn SM. (1983). The volume of the sella turcica in children: New standards. AJR Am J Roentgenol, 140, 797–801.

[10] Choi WJ, Hwang EH, Lee SE. (2001). The study of shape and size of normal sella turcica in cephalometric radiographs. Korean J Oral Maxillofac Radiol, 31, 43–9.

[11] Becktor JP, Einersen S, Kjaer I. (2000). A sella turcica bridge in subjects with severe craniofacial deviations. Eur J Orthod, 22, 69–74.

Cirugía de implantes dentales en pacientes en tratamiento con dabigatran

Presentación resultados de investigación [x]

Esther Fernández Cejas
Odontología clínica y experimental
UCAM
Murcia , España
efernandez7@alu.ucam.edu

Resumen

Objetivo general: Evaluar la incidencia de sangrado en pacientes con dabigatran tras colocar implantes dentales.

Material y método: 71 participantes se dividieron en dos grupos: 42 sujetos sanos y 29 en tratamiento con dabigatran.

A todos se les colocaron implantes dentales, en la misma consulta y siempre por el mismo profesional.

A los pacientes con dabigatran se les realizó cirugía implantológica 12 horas después de la última toma y volvieron a tomarlo 8 horas después de intervenirlos. A todos se les realizó sutura no reabsorbible y presionaron con gasa impregnada en ácido tranexámico 5%, 30-60 minutos.

Abstract

Objectives: The aim of this study was to evaluate the incidence of bleeding complications after dental implant placement in patients in treatment by dabigatran.

Material and methods: Seventy-one patients were divided into two groups: 29 had been taking dabigatran and 42 healthy subjects. Patients were treated in an outpatient setting, dabigatran group patients 12 h after the last dose of dabigatran. Nonabsorbable sutures were used and patients were given gauzes impregnated with tranexamic acid 5% to bite, 30–60 min. Dabigatran patients resumed medication 8h after the procedure, resuming usual dosage (every 12 h) the day after surgery.

Palabras clave

Dabigatran, implantes dentales, sangrado, ácido tranexámico.

1. Introducción

Actualmente existe una nueva generación de anticoagulantes orales, como el dabigatran (inhibidores directos de la trombina), que son menos complejos que los antagonistas de la vitamina K (Sintrom®) por diversos motivos: se pueden administrar en dosis fijas, no precisan sistemáticamente de monitorización y ajuste de dosis para asegurar su eficacia y acción y, por último, no interaccionan con otros medicamentos o alimentos.

Estos fármacos tienen ventajas a largo plazo para el paciente anticoagulado. El dabigatran es un inhibidor directo y reversible de la trombina, que es la enzima clave de la cascada de la coagulación [1]. Su indicación es la prevención de tromboembolia venosa y de ictus en pacientes con fibrilación auricular no valvular. El mecanismo de acción del dabigatran se basa en que inhibe directamente su diana terapéutica (trombina) y no a través de un cofactor o indirectamente, como los otros anticoagulantes. Su unión es reversible. Su inicio de acción es rápido, como la heparina subcutánea. Su

biodisponobilidad es del 5%, una vez absorbido se convierte en su metabolito activo (dabigatran), que posteriormente es eliminado en su mayoría (80%) a través del riñón. El tiempo máximo hasta su mayor concentración en sangre es de 2-3 horas después de su administración, teniendo una esperanza de vida que varía desde 11 hasta 35 horas, dependiendo de la función renal [2].

Los estudios en pacientes sanos y pacientes sometidos a cirugía ortopédica han indicado que se puede permitir dosis fijas en este tipo de anticoagulantes. El efecto anticoagulante es efectivo con un bajo riesgo de sangrado [3]. El sangrado provocado por el dabigatran es clínicamente menos relevante que el causado por la heparina de bajo peso molecular [4].

El proyecto de investigación RELY (Randomized Evaluation of Long-Term Anticoagulation Therapy) evaluó los efectos de profilaxis en la tromboembolia venosa y en ictus en pacientes con fibrilación auricular no valvular con dabigatran y los comparó con la warfarina (heparina de bajo peso molecular), demostrando que se reducía significativamente la incidencia de tromboembolia o ictus con el dabigatran, teniendo los riesgos de hemorragia similares a los de la warfarina [5].

El estudio evaluó a los pacientes dividiéndolo en dos grupos, dando dos dosis distintas de dabigatran: 110mg/12 horas y 150mg/12 horas. Los resultados fueron que en el grupo con la dosis menor presentaban un riesgo de sangrado reducido y una incidencia de ictus o tromboembolia similar a la warfarina, mientras que en el grupo de la dosis mayor se reducía significativamente la incidencia de ictus y embolia trombótica, con un riesgo de hemorragia bajo en comparación con el de la warfarina.

El objetivo general de este estudio fue evaluar la incidencia de las complicaciones de sangrado en pacientes en tratamiento con dabigatran después de realizar una cirugía de implantes dentales, 12 horas después de la última toma y volver a tomar el dabigatran 8 horas después de la intervención quirúrgica.

2. Método

Diseño de estudio

El estudio siguió la línea establecida por la Declaración de Helsinki (versión revisada en 2002) para la investigación con seres humanos. El comité de ética del estudio se aprobó el 30 de noviembre del 2015 y su código de protocolo es FOD/UGR/59/2015.

Los pacientes fueron informados sobre la naturaleza del estudio y se les garantizó su seguridad. Los pacientes firmaron un consentimiento informado antes de formar parte del estudio. Los posibles efectos secundarios fueron solucionados según las normas actuales vigentes en la práctica privada. Se realizaró un estudio observacional de casos y controles. Fue un muestreo no probabilístico consecutivo, seleccionando los pacientes que cumplían los criterios a medida que acudían a la clínica dental durante un período de dos años.

Pacientes

Se estudiarán 60 pacientes: 30 pacientes en tratamiento con dabigatran (Pradaxa® Boehringer Ingelheim, España) y 30 pacientes controles, de edades comprendidas entre 18 y 75 años, hombres y/o mujeres, que demandan tratamiento de implantes dentales en consulta dental privada.

Criterios de inclusión

Pacientes que toman dabigatran (150mg/12 horas) desde hace 6 meses como mínimo, antes de la cirugía de implantes dentales.

Edad entre 18 y 75 años

Se someterán a tratamiento de implantes dentales, teniendo las condiciones óseas y tisulares favorables para dicho tratamiento.

Valores de hemoglobina normal.

Función renal normal (aclaramiento de creatinina mayor de 80ml/min).

Criterios de exclusión

Antecedentes de sangrado en tratamientos quirúrgicos orales anteriores.

Tratamientos farmacológicos que alteran la hemostasia.

Hemofilia.

Diabetes mellitus con HbA1c mayor de 8.

Tiempo de trombina aumentado.

Complicaciones microvasculares o macrovasculares derivadas de la diabetes mellitus.

Trastornos óseos metabólicos.

Tratamientos de radioterapia de cabeza y cuello.

Tratamiento reciente de quimioterapia.

Embarazo.

Fallo renal.

Drogas.

Alcohol.

Mala higiene oral.

Enfermedad periodontal.

Índice de sangrado gingival mayor del 20%.

Fumador

Se realizará a cada paciente una historia clínica, se le mandará una analítica completa y se determinará el tiempo de trombina (TT), valores de hemoglobina y función renal (mediante aclaramiento de creatinina). Todos los tratamientos de implantes dentales serán realizados por el mismo profesional. Los pacientes con dabigatran serán sometidos a la cirugía 12 horas después de la última toma y 8 horas más tarde volverán a tomar la siguiente dosis. Los cuidados postoperatorios serán iguales para todos los casos y consistirá en la compresión con gasas humedecidas en ácido tranexámico. 5%. El sistema de implantes que se utilizará será Straumann®(Straumann AG, Basel, Suiza).

Hipótesis de trabajo: El paciente con dabigatran puede recibir tratamiento con implantes dentales con seguridad siguiendo el protocolo de realizar la cirugía 12 horas después de la última toma y esperar hasta 8 horas para tomar la siguiente dosis (Tabla 1).

Etapa 1: Durante esta etapa se seleccionaron a los pacientes y se dividieron en los respectivos grupos atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión.

Etapa 2: Se colocaron los implantes dentales.

Etapa 3: Se comprobó que no hubiesen tenido complicaciones de sangrado, junto con la supervivencia de los implantes en el tiempo.

Aplicabilidad

Este estudio tiene una aplicación clínica directa en pacientes que toman nuevos anticoagulantes orales del tipo dabigatran. Es uno de los primeros estudios clínicos sobre estos nuevos anticoagulantes y el protocolo que se ha seguido podría ayudar a que la cirugía de colocación de implantes dentales en estos pacientes sea segura.

Tabla 1. Fases del proyecto

3. Resultados

Un paciente en tratamiento con dabigatran presentó el tiempo de trombina (TT) ligeramente aumentado, pero esto no correspondió clínicamente a ningún episodio de sangrado. Todo el grupo control presentó valores normales de TT. Durante el período de segumiento postoperatorio, dos pacientes en tratamiento con dabigatran presentaron un ligero sangrado al día siguiente de la cirugía que fue controlado, presionando durante una hora con gasas impregnadas en ácido tranexámico en la region de la cirugía. Se les indicó repetir este

procedimiento como medida preventiva tres veces al diá, durante cuatro días. El sangrado fue controlado en la primera hora y no se requirió ninguna otra medida hemostática, ni intervención quirúrgica, ni sutura adicional.

Dos pacientes del grupo control experimentaron un ligero sangrado un día después de la cirugía.En ambos casos el sangrado fue controlado en menos de treinta minutos, aplicando las mismas medidas preventivas con el ácido tranexámico y las gasas, que el grupo de los pacientes con dabigatran. En todos los participantes el estado de los tejidos periimplantarios fue bueno, no se observaron signos de inflamación y la cicatrización fue normal.

Una vez realizado el análisis estadístico, no se encontraron diferencias significativas ($p = 0.542$) en relación con los episodios de sangrado de ambos grupos, con un riesgo relativo de 0.675 y un intervalo de confianza al 95% de 0.090-5.088.

4. Discusión y Conclusiones

Los nuevos anticoagulantes orales como dabigaran aventajan a los antagonistas de la vitamina K en que no necesitan monitorización de laboratorio. No obstante, los pacientes tratados con los nuevos anticoagulantes, también precisan estudios de coagulación si les sobreviene una complicación hemorrágica o trombótica, o requieren cirugía urgente o programada como es la cirugía de colocación de implanes dentales.

En general, ninguna de las pruebas habituales de laboratorio está diseñada para valorar el nivel de anticoagulación de un paciente con dabigatran.

Desde el año 2015 se dispone del antídoto del dabigatrán, que es idarucizumab (Praxbind®). Cada vial contiene 2.5 g de idarucizumab en 50 ml. La dosis recomendada es de 5g diario en 2 dosis de 2.5g. Está limitado únicamente a uso hospitalario.

Nuestro estudio se realizó cuando aún no se disponía del antídoto del dabigatrán.

Referencias

[1] Gómez-Moreno, G., Cutando-Soriano, A., Arana, C., & Scully, C. (2005). Hereditary blood coagulation disorders: management and dental treatment. *Journal of Dental Research*, *84*(11), 978-985.

[2] Ezekowitz, M.D., Reilly, P.A., Nehmiz, G., Simmers, T.A., Nagarakanti, R., Parcham-Azad, K., … Wallentin, L. (2007). Dabigatran with or without concomitant aspirin compared with warfarin alone in patients with nonvalvular atrial fibrillation (PETRO Study). *The American Journal of Cardiology*, *100*(9), 1419-1426.

[3] Gómez-Moreno, G., Aguilar-Salvatierra, A., Martín-Piedra, M.A., Guardia, J., Calvo-Guirado, J.L., Cabrera, M., ... Castillo, T. (2010). Dabigatran and rivaroxaban, new oral anticoagulants. New approaches in dentistry. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, *1*(2), 14-18.

[4] Bounameaux, H. (2009). The novel anticoagulants: entering a new era. *Swiss Medical Weekly*, *139*(5-6), 60-64.

[5] Connolly, S.J., Ezekowitz, M.D., Yusuf, S., Eikelboom, J., Oldgren, J., Parekh A, ... Wallentin, L. (2009). Dabigatran versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *The New England Journal of Medicine*, *361*(12), 1139-1151.

.

CLASIFICACIÓN DE LOS CANALES MANDIBULARES BÍFIDOS MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

Gisele Maria Correr, Daiana Iwanko, Denise Piotto Leonardi, Lucienne Miranda Ulbrich, Melissa Rodrigues de Araújo,Tatiana Miranda Deliberador.

Mestrado Profissional em Odontologia Clínica, Universidade Positivo

Curitiba, PR, Brazil.

giselenoloasco@up.com.br

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue clasificar la morfología de los conductos mandibulares bífidos y evaluar su relación con las raíces de los terceros molares, utilizando tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se analizaron los CBCT de 75 pacientes, la relación de bifurcación y los terceros molares se estableció de acuerdo con las siguientes clasificaciones: clase A - sin participación, clase B - relación cercana, clase C - íntimo y clase D - ausencia de terceros molares.

ABSTRACT

The aim of this study was to classify the mandibular canal morphology and to evaluate its relationship with the third molar roots using cone beam computed tomography (CBCT). The CBCT of 75 patients was analyzed, the bifurcation and third molar relationship was established according to the following classifications: class A - without participation, class B - close relationship, class C - intima and class D - absence of third molars.

KEY WORDS

Mandibular Nerve; Anatomy; Cone-Beam; Computed tomography

INTRODUCCIÓN

El conducto mandibular se suele definir como una estructura bilateral única, sin embargo hay estudios que claramente muestran la presencia de un segundo o incluso tercer conducto accesorio. Al existir la proximidad entre el nervio alveolar inferior y el canal mandibular, hay intervenciones con un alto riesgo de dañar el nervio. Dado el desconocimiento de muchos profesionales de las variaciones anatómicas, muchas veces se

realizan intervenciones a expensas de la anatomía, incluso existiendo herramientas diagnósticas como las radiografías panorámicas. El único método diagnóstico para mostrar la presencia y morfología del trayecto de bifurcación del canal mandibular con una alta precisión es el CBCT.

MATERIAL Y MÉTODOS

De la base de datos de dos clínicas privadas de radiología dental ubicadas en las ciudades de São Paulo, SP y Joinville, SC, se obtuvieron setenta y cinco exploraciones CBCT previamente diagnosticadas del bifurcación del canal mandibular. Todos los exámenes fueron seleccionados por un radiólogo con más de 10 años de experiencia. Todos los pacientes consintieron en el uso de imágenes CBCT con fines de investigación. Las exploraciones utilizadas en este estudio correspondieron a una muestra de individuos de ambos sexos y diferentes grupos de edad. El estudio se llevó a cabo entre mayo de 2007 y mayo de 2011. Todos los exámenes se obtuvieron utilizando el mismo CBCT i-CAT (Imaging Sciences International, Heatfield, EE.UU.), con parámetros técnicos de 120 kVp, 5 mA, 0,25 mm de voxel y 40 s de adquisición. Las imágenes fueron analizadas por el software de tomografía XoranCAT (versión 3.1.62, Xoran Technologies, Ann Arbor, EE.UU.).

El corte sagital permitió la mejor observación de la bifurcación del canal mandibular. Las imágenes fueron clasificadas por género, edad, morfología de la bifurcación y relación del canal mandibular bífido hasta las raíces del tercer molar. Posteriormente, el curso del canal mandibular y la bifurcación se clasificaron según Langlais et al.[1]:

Tipo I.

- La bifurcación unilateral que se extiende hasta y que limita la región del tercer molar.
- Bifurcación bilateral que se extiende hacia y bordeando la región del tercer molar.

Tipo II.

¥ La bifurcación unilateral que se extiende a lo largo del canal principal y luego se reúne en la rama mandibular.

¥ La bifurcación unilateral que se extiende a lo largo canal y luego se unen en el cuerpo mandibular.

¥ La bifurcación bilateral que se extiende a lo largo canal y luego se unen en el rayo mandibular.

¥ La bifurcación bilateral que se extiende a lo largo canal y luego reuniéndose en el cuerpo mandibular.

Tipo III.

Combinación de las dos primeras categorías.

Tipo IV.

Dos canales que se originan de dos agujeros distintos y luego se unen para formar un único y amplio canal mandibular.

Se asignó una clasificación a cada imagen con el propósito de evaluar la relación del canal mandibular bífido y las raíces de los terceros molares, de la siguiente forma:
a. Ninguna afectación del canal mandibular bífido con el tercer molar;
b. Relación estrecha de la tercera raíz molar con la bifurcación del canal mandibular (la bifurcación está cerca de la tercera raíz molar pero no la toca),
c. Relación íntima entre la tercera raíz molar y la bifurcación del canal mandibular (la bifurcación toca la tercera raíz molar)
d. Ausencia de terceros molares.
Los datos se tabularon y analizaron descriptivamente.

RESULTADOS

La muestra del estudio consistió en 75 imágenes (40 mujeres, 53%, y 35 hombres, 47%). La edad de los pacientes osciló entre 17 y 83 años; La edad media fue 48,2 (± 13,17) años. Los tipos de bifurcaciones del canal mandibular encontradas en el estudio, fueron:

• Tipo 1 en 54 casos (72,6%);

• Tipo 2 en 14 casos (19.3);

• Tipo 3 en 7 casos (8%).

No había canales mandibulares bífidos de tipo 4 (Bifurcación originada en dos agujeros) y tampoco la bifurcación bilateral que se extiende a lo largo canal y luego se unen en el rayo mandibular.
En cuanto a la relación de los canales mandibulares bífidos con la raíz de los terceros molares, no hubo terceros molares en la mayoría de los casos (57.33%). De las imágenes que tenían terceros molares, 16 casos revelaron raíces de los terceros molares en una relación íntima con la bifurcación del canal mandibular (50%).
10 de los casos mostraron raíces en una estrecha relación con la bifurcación (31%) y 6 casos no tuvieron implicación de las raíces del tercer molar con bifurcación del canal mandibular (19%).

DISCUSIÓN

Los errores diagnósticos en la interpretación de un canal mandibular bífido en una radiografía panorámica son muy comunes, sin embargo, un análisis hecho con imágenes CBCT no sería interpretado de esta manera. Aquí la bifurcación puede visualizarse en diferentes planos espaciales (axial, coronal o sagital) y también en cortes transaxiales u oblicuos formados a partir de un contorno del corte axial y cortes transversales subsiguientes, como los realizados en este estudio. Por lo tanto, la CBCT debe estar indicada para la planificación quirúrgica, para minimizar el riesgo de mala interpretación de la radiografía panorámica.
Aunque muchos estudios citan el canal como una estructura bilateral única, existen varios informes en la literatura que demuestran claramente la presencia de un segundo o incluso de un tercer conducto accesorio mandibular.[1,2]. Los primeros estudios publicados informaron que la incidencia de los canales mandibulares bífidos en las radiografías panorámicas fue del 1% [1] Estos estudios evaluaron la presencia de canales mandibulares bífidos mediante radiografías panorámicas. Sin embargo, estudios más recientes apuntaron a una amplia variación de la incidencia, que oscila entre 0,09% y 36% [3]. Esta variación en la incidencia se debe a las diferencias en el tamaño de la muestra de cada estudio, así como al tipo de examen realizado. Es probable que los estudios realizados utilizando el número de variaciones anatómicas del conducto mandibular aumenten considerablemente. Naitoh et al [4] observaron el 65% de las bifurcaciones del canal mandibular en 122 exploraciones CBCT. Por otra parte, Kuribayashi et al. [5] observaron el 15% de los canales bifurcados en 301 lados de la mandíbula, utilizando la tomografía computarizada. Los estudios han encontrado una mayor prevalencia de los canales mandibulares bífidos en las mujeres [1], como se observa en esta muestra. Sin embargo, la diferencia de género no fue estadísticamente significativa. En las exploraciones CBCT de este estudio, los canales mandibulares bífidos se clasificaron en cuatro tipos según la clasificación de Langlais et al.[1]. Otras clasificaciones han sido propuestas Naitoh et al [4]. La clasificación de Langlais fue elegida porque sigue siendo la más citada en la literatura sobre la bifurcación del conducto mandibular. La bifurcación del canal mandibular más frecuente fue Tipo I (72,7%), lo que está de acuerdo con los hallazgos de otros estudios, pero el

porcentaje de frecuencia fue mayor. Rossi et al [3] informaron de una frecuencia de bifurcación del canal mandibular de tipo II del 23,3%, lo cual está próximo a los hallazgos de este estudio. La mayor discrepancia observada en los tipos de conducto mandibular bífido encontrados en este estudio fue el Tipo III, en el 8% de los casos, y difiere de los hallazgos de otros estudios, que oscilan entre el 0% y el 3,92%. No se encontró bifurcación del canal mandibular tipo IV en este estudio. Withal Rossi et al [3] reportaron una tasa alta (34,9%) de este tipo de bifurcación del canal mandibular. Las características de la muestra pueden explicar estas discrepancias entre las incidencias de los tipos de bifurcación.

En cuanto a las raíces del tercer molar, la mayor parte de la muestra (57,33%) no mostró la presencia de los dientes 38 y / o 48, hecho probablemente debido a la edad de los pacientes ya la posibilidad de extracción de estos dientes. La incidencia del contacto íntimo de las raíces del tercer molar con la bifurcación del canal mandibular fue alta (21,33%), seguida del contacto proximal de las raíces del tercer molar con la bifurcación (13,33%) y sólo el 8% de los casos en los que el canal mandibular bífido no tenía contacto con las raíces de los terceros molares.[6]

CONCLUSIÓN

En nuestro estudio, la mayoría de las bifurcaciones fueron unilaterales, extendiéndose en la región del tercer molar o adyacencias. Cuando había terceros molares, la mayoría de los casos mostraban una relación íntima entre sus raíces y la bifurcación del canal mandibular.

REFERENCIAS

1. Langlais RP, Broadus R, Glass BJ. Bifid mandibular canals in panoramic radiographs. J Am Dent Assoc.1985 Jun;110(6):923-6.

2. Nikzad S, Azari A, Sabouri S. Double mandibular foramina and canal: report a case with interactive CT-based planning software. Iran J Radiol. 2008 Feb;5(2):83-6.

3. Rossi PM, Brücker MR, Rockenbach MIB. [Bifid mandibular canals: panoramic radiographic analysis]. Rev Cienc Med. 2009 Mar-Apr;18(2):99-104. Portuguese.

4. Naitoh M, Hiraiva Y, Aimiya H, Ariji E. Observation of bifid mandibular canal using cone beam computerized tomography.Int J Oral Maxillofac Implants. 2009 Jan-Feb;24(1):155-9.

5. Kuribayashi A, Watanabe H, Imaizumi A, Tantanapornkul W, Katakami K, Kurabayashi T. Bifid mandibular canals:cone beam computed tomography evaluation. Dentomaxillofac Radiol. 2010 May;39(4): 235-9.

6. Tantanapornkul W, Okouchi K, Yoshikuni F, Yamashiro M, Maruoka Y, Ohbayashi N, et al. A comparative study of cone-beam computed tomography and conventional panoramic radiography in assessing the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007 Feb;103(2):253-9.

Desarrollo de un método predictivo mediante análisis de datos brutos tomográficos computarizados para conocer la conducta postimplantación intraosea de un biomaterial basado en silicocarnotita.

Andres Parrilla ALmansa
aparrilla10@gmail.com

Resumen

Se han hecho múltiples intentos de estudio mediante microTC de los implantes de biomateriales en defectos óseos provocados experimentalmente, pero hasta la fecha, los estudio preclínicos en los que se emplean microCTs realizan análisis de datos que no aportan información extrapolable a la actividad diagnóstica del radiólogo.
No se ha conseguido ver en la bibliografía consultada antecedentes de un estudio matemático de los datos crudos o primarios (RAWDATA) obtenidos del estudio de los voxels del material después de la realización de un microTC.
Con este trabajo se intenta validar si el estudio matemático de estos datos aumenta la capacidad predictiva objetiva del informe final. Se plantea que dicho estudio aporta información diagnostica objetiva superior a la observación analógica de la imagen por parte de dos observadores independientes.
El objetivo general de este trabajo ha sido comparar la información derivada de los datos crudos, con los obtenidos en el análisis de las muestras histológicas, intentando con ello validar un procedimiento analítico matemático complementario al método puramente descriptivo empleado habitualmente en el estudio del TC. Esto permitiría aumentar la capacidad predictiva del radiólogo.

Para ello se plantea el estudio mediante análisis de imágenes (radiológicas e histológicas), de un proceso de remodelado óseo de un biomaterial implantado en un hueso huésped.

Abstract

The development of image capture techniques has required parallel advances in image processing and characterization techniques. For this reason, digital image processing has been consolidated as a specific research field – biomedical image analysis. This is dedicated to developing methods of extracting information from images generated by different capture techniques and to integrating the diverse information obtained (15).
An account published by Duncan *et al*. (4) provides an evolutionary history of biomedical image analysis, detailing the diverse areas and techniques encompassed by this field. Since the beginnings of biomedical imaging, the actual techniques and their definitions have hardly changed, but the way in which they are put to use – imaging methodology – has undergone major development.
Numerous research initiatives have studied biomaterial implants in experimentally provoked bone defects by means of micro-computed tomography (micro-CT) but to date, pre-clinical studies involving data analysis deriving from micro-CT has not provided information that could be extrapolated to radiological diagnostic procedures.
This work set out to determine whether the mathematical study of raw data derived from voxels pertaining to micro-CT imaging of a biomaterial could objectively improve the predictive capacity of the final report. It proposes that this type of analysis could provide additional diagnostic information alongside visual analogue image observation. The

literature search conducted prior to this study did not locate any antecedents of raw data analysis used to this end.
In this context, the study's main objective was to compare information derived from raw data with information obtained from the analysis of histological samples, in order to validate a mathematical analytic procedure to complement the purely descriptive method usually employed in CT study. Such a procedure would make it possible to boost radiology's predictive capacity. To do this, the study performed radiological and histological image analysis of the bone remodeling process of a biomaterial implanted in host bone.

Palabras clave

MICROTC
BIOMATERIALES
DATARAW

1. Introducción

Asociado al avance de las técnicas de adquisición ha sido necesario un notable desarrollo de las técnicas de proceso y caracterización de la imagen. El proceso informático de la imagen se ha consolidado como un área específica de investigación: el análisis de imágenes biomédicas. En este campo se desarrollan metodologías para extraer la información de las imágenes de las diferentes técnicas de adquisición e integrar la diversidad de información que éstas aportan (15)
Basándose en la revisión de Duncan *et. al*. (4) puede realizarse un repaso histórico evolutivo sobre el análisis de imagen biomédica a fin de comprender el amplio abanico de áreas y técnicas que este dominio cubre. Desde los inicios del análisis de imagen biomédica no ha cambiado prácticamente la definición y técnicas necesarias, pero sí su metodología.
Se han hecho múltiples intentos de estudio mediante microTC de los implantes de biomateriales en defectos óseos provocados experimentalmente, pero hasta la fecha, los estudio preclínicos en los que se emplean microCTs realizan análisis de datos que no aportan información extrapolable a la actividad diagnóstica del radiólogo.
No se ha conseguido ver en la bibliografía consultada antecedentes de un estudio matemático de los datos crudos o primarios (RAWDATA) obtenidos del estudio de los voxels del material después de la realización de un microTC.
Con este trabajo se intenta validar si el estudio matemático de estos datos aumenta la capacidad predictiva objetiva del informe final. Se plantea que dicho estudio aporta información diagnostica objetiva superior a la observación analógica de la imagen por parte de dos observadores independientes.
El objetivo general de este trabajo ha sido comparar la información derivada de los datos crudos, con los obtenidos en el análisis de las muestras histológicas, intentando con ello validar un procedimiento analítico matemático complementario al método puramente descriptivo empleado habitualmente en el estudio del TC. Esto permitiría aumentar la capacidad predictiva del radiólogo.
Para ello se plantea el estudio mediante análisis de imágenes (radiológicas e histológicas), de un proceso de remodelado óseo de un biomaterial implantado en un hueso huésped.

2. Material y métodos

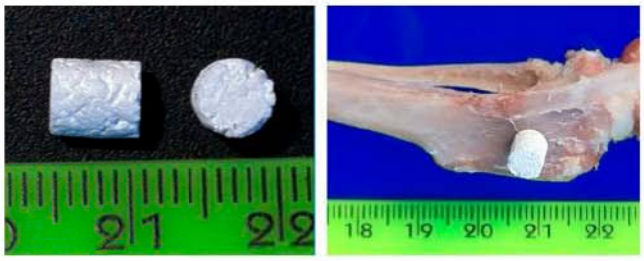
2.1.- Material y composición
El material seleccionado en este estudio es un biomaterial ampliamente utilizado en la industria biotecnológica para el desarrollo de biomateriales implantables en el campo de la regeneración ósea por su bioactividad, biocompatibilidad, osteoconductividad y osteoinductividad. Por otro lado, ha quedado demostrado que la adicción de silicato a los fosfatos de calcio promueve la osteogénesis y mejora el comportamiento del material in vivo (8).
La mitad de las piezas sintetizadas fueron dopadas, después de su esterilización, con matriz ósea desmineralizada (Activagen ®) en el momento de su implantación.
2.2.- Animales de experimentación
Se utilizaron 15 conejos albinos de raza Nueva Zelanda de ambos sexos, con un peso inicial comprendido entre 3.500 y 4.000 g., y 17-18 semanas de edad para asegurar el cierre fisario. Los animales fueron distribuidos aleatoriamente en 3 grupos (n=5) correspondientes a los 3 periodos de estudio 1, 3 y 5 meses y depositados de forma individual en sus respectivas jaulas (45x65x45cm) para su adaptación (EU/63/2010 y Real Decreto 53/2013,), en condiciones de temperatura y humedad adaptadas a esta especie. Se les alimentaron con una dieta completa de mantenimiento (Pienso 112 U.P.A. de PANLAB®, Barcelona), bebiendo y comiendo "ad libitum".

2.3.- Cirugía

A través de una incisión de 5 mm de longitud, se abordara la cara antero-medial del tercio superior (metafisis) de la tibia Dx. Seguidamente, se realizaron dos defectos óseo, uno para alojar al material y el otro permaneció vacío como control. El defecto se llevó a cabo mediante una broca

quirúrgica de 5 mm de diámetro, conectada a un minimotor a bajas revoluciones e irrigación continua con suero salino, para evitar daño térmico a los tejidos circundantes. A continuación, se introdujo el material en el defecto fijándose mediante press-fit.

Finalmente, Los animales fueron eutanasiados mediante una sobredosis de pentobarbital (Dolethal®) vía intracardiaca previa sedación para la obtención de las muestras una vez transcurridos los períodos de implantación establecidos para cada grupo(1, 3 y 5 meses).



a b c

Figura 1 : (a) el biomaterial, (b) esquema de la implantacion y (c) el resultado final tras el sacrificio del animal.

2.4.- MicroTC, adquisicion de imágenes y estudiio descriptivo.

Las muestras fueron analizadas mediante un escáner multimodal SPECT/CT Albira II ARS (GEM-IMGING SA; Oncovisión) perteneciente a la Universidad de Murcia. Los parametros de adquisicion fueron 45 Kv, 0,2 mA, voxel de 0.05 mm. Los cortes de adquisicion fueron axiales de 0,05 mm de espesor y de cada pieza se obtuvieron unas 1000 proyecciones. Detector digital flat panel 2400 x 2400 pixels y un FOV de 70 x 70 mm.

Las imágenes adquiridas fueron reconstruidas en los tres planos del espacio mediante un algoritmo FBP (programa de retroproyección filtrada), y se sometieron a una reconstrucción avanzada mediante el programa de análisis de imagen Amide (http://amide.sourceforge.net/) y una reconstrucción en 3D mediante el programa de análisis de imagen Volview (http://kitware.com/opensource/**volview**.html).
Todas las imágenes fueron interpretadas, primero independiente y luego conjuntamente, por dos observadores, realizando ambos un análisis descriptivo, no cuantitativo, de la imagen ya que no se quiso hacer un estudio analítico comparativo sino un estudio visual, que se acerca más a la práctica diaria que hace el especialista en diagnostico por la imagen antes de emitir un informe, y averiguar qué cantidad de información no somos capaces de analizar visualmente y en cambio está contenida en el procesado matemático de los valores crudos o primarios o DATARAW que darán lugar a la imagen visual del microTC.

2.5.- Análisis matemático y estadístico

Selección y estudio matemático de los DATARAW: Para el estudio matemático de los DATARAW, (realizado por el departamento de bioestadística, Universidad Católica de Murcia), se seleccionaron 3 volúmenes de interés ROI) a mano alzada y buscando que contuvieran al biomaterial implantado en el primer ROI, al biomaterial y tejido óseo corticomedular circundante en el segundo ROI y a la cortical normal alejada de todo proceso intervencionista en el tercer VOI: (Figuras 2, 7, 9 y 10)
La descripción y objetivos perseguidos con cada ROI es la siguiente: 1.- ROI cilíndrico de 4 x 4 mm colocado dentro del biomaterial. Persigue valorar la desestructuración, **reabsorción**, degradación o integración del biomaterial en el tejido óseo insertado; 2.- ROI cubico de 10 x 10 x 10 mm que envuelve a todo el biomaterial y tejido corticomedular circundante, y se pretende valorar la **dispersión** que sufren los grumos del biomaterial dentro del propio hueso huesped, y 3.-ROI cilíndrico de 3 x 3 mm que se coloca en la **cortical normal** alejada del implante del biomaterial. Su objetivo es determinar cuál es la evolución espontanea de la cortical normal del animal, nos va a servir de control y testigo de todo el procedimiento de análisis.

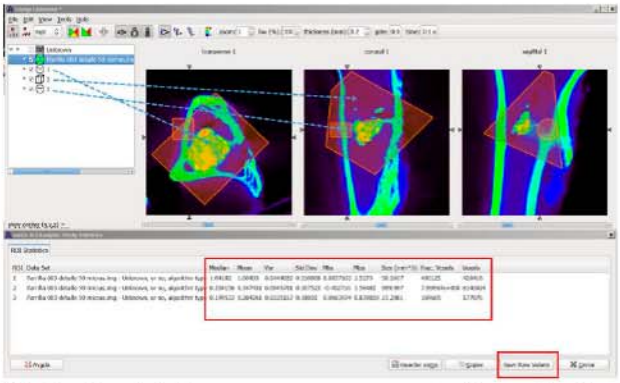


Fig 2 : Se detalla y superponen en esta figura los 3 ROIS estudiados marcados con flechas. En el cuadro grande de abajo se observan todos los datos absolutos de cada VOI y al final, remarcada en un pequeño recuadro, la pestaña del programa donde se salvaban los DATARAW que se guardaban para ser procesados matematicamente por el departamento de bioestadistica.

2.6.- Estudio anatomopatologico e histomorfometrico de las muestras:

A partir de secciones de las muestras fijadas en formol neutro 10%, y descalcificadas, estas fueron teñidas con hematoxilina eosina (H-E) (Figura 3) se realizo un estudio histomorfometrico. Para determinar la superficie de cada uno de los componentes, se tomaron imágenes consecutivas de todo el implante con una magnificación de 50 aumentos

3. Resultados

3.1.- Análisis descriptivo de imágenes del microTC

Se acordó que existe una disgregación del biomaterial y a su vez una dispersión de sus grumos dentro de la medular del hueso huésped a lo largo de los 5 meses que duró el estudio. En las imágenes se aprecia como el biomaterial, visualizado en blanco, sufre a lo largo del tiempo una disminución en su cantidad y una dispersión.

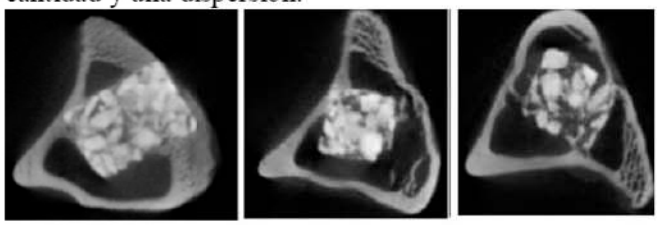


Figura 5. Imágenes obtenidas con el micro CT a diferentes tiempos. En la interpretacion de microTC de estas imágenes se observa de manera objetiva que el bloque del biomaterial sufre una perdida de su forma inicial con una reabosrcion y dispersion de sus grumos y una formacion de nuevas trabeculas. En el primer mes es un bloque compacto rectangular en el corte axial. A los 3 meses pierde su uniformidad superficial de los bordes, aumenta la porosidad y empieza un proceso de neotrabeculacion. Y a los 5 meses ya todo el taco inicial se ha disgregado, aumenta el espacio existente entre los grumos, estos se dispersan y ademas las trabeculaciones se hacen mas evidentes.

Con las imágenes obtenidas de las reconstrucciones en 3 D se observan las mismas diferencias pero de manera más espacial. En la figura 6 se aprecia la diferencia en la imagen de laizquierda correspondiente al primer mes donde el bloque es compacto, pero en la figura de la derecha este bloque se ha reabsorbido, dispersado y existen neotrabeculas entre el bloque y la corticomedular del huésped.

Figura 6: Imágenes en 3D del microTC de muestras al primer mes y quinto mes

3.3.-Resultados del estudio anatomopatologico de las piezas y de su estudio histomorfometrico.

Los resultados histomorfometrico de la anatomía patológica se visualizan en la figura 13:

1.- Superficie del material implantado (Superior izquierda): se observa una tendencia descendente de la superficie del implante desde el primer mes a los 5 meses

2.- Superficie media de material óseo identificable dentro del implante (superior derecha): se observa un incremento progresivo de material óseo desde el primer mes al quinto mes. Existiendo menor síntesis o formación de hueso en los cortes activados que en los no activados.

3.- Superficie de tejido conectivo que se ha producido dentro del biomaterial implantado (inferior izquierda): muestra un aumento al tercer mes, pero luego disminuye al quinto mes, tanto en los grupos activados como no activados.

4.- Superficie de material especial no identificado (inferior derecho): hace referencia a esa materia de aspecto "harinoso" que se observa en zonas próximas a las del hueso neoformado (figura 4, numero 4): su presencia es mayor en el primer mes, bajando progresivamente hasta el quinto mes, donde se comporta de forma similar al tejido conectivo.

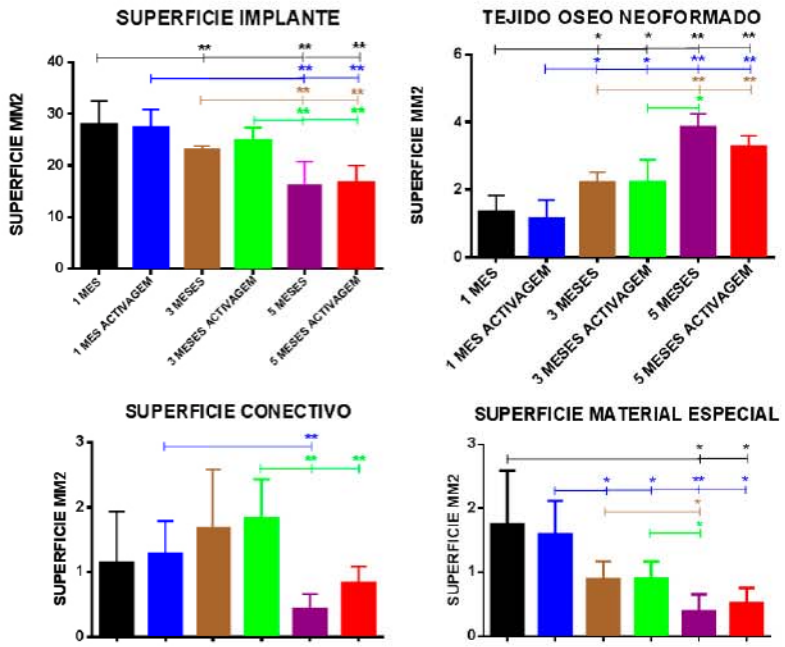


Figura 13. Gráficas histomorfométricas basadas en la anatomía patológica. Nota: (*) para un valor de $p < 0,05$. (**) para un valor de $p < 0,005$

4. Discusión:

De los resultados obtenidos podemos concluir diciendo que:

- La cortical normal no experimenta cambios en el periodo de tiempo estudiado
- El biomaterial sufre disminución de sus valores máximos y mínimos a lo largo del tiempo
- El biomaterial experimenta un aumento de su variabilidad y desviación estándar de la muestra, lo que supone una biointegracion en el tejido huésped y una remodelación ósea en su interior.
- EL biomaterial sufre una importante reabsorción del mismo en el tiempo
- Los grumos cerámicos densos del biomaterial sufren, no solo una reabsorción, sino también, una dispersión intramedular.

Título: Evaluación del estado periimplantario en pacientes con artritis reumatoide: Un estudio a 2 años.

Presentación resultados de investigación X

Andrés José Navarro Alonso.
Odontología Clínica y Experimental
UCAM
Murcia , España
ajnavarro3@alu.ucam.edu

Resumen

Objetivo general: Evaluar los parámetros periimplantarios y la supervivencia de implantes colocados en pacientes con artritis reumatoidea (AR) en comparación con implantes colocados en sujetos sanos.

Material y método: Sesenta y un pacientes fueron incluidos en este estudio clínico de casos y controles con 24 meses de seguimiento. Cada paciente recibió dos implantes dentales. Dos grupos de pacientes: 26 pacientes que habían sido diagnosticados con AR por médico especialista, y 35 pacientes identificados como sujetos sanos (controles) fueron recopilados. Se evaluó la pérdida ósea marginal (MBL), la profundidad de sondaje peri-implante (PD), la hemorragia al sondar (BOP) y la supervivencia del implante a los 6, 12 y 24 meses para ambos grupos.

Abstract

Objectives: To evaluate the peri-implant parameters and the implant survival of implants placed in patients with pure rheumatoid arthritis (RA) in comparison with implants placed in healthy subjects

Materials and methods: Sixty one patients were included in this clinical case-control cohort study with 24-month follow-up. Each patient received two dental implants. Two groups of patients: 26 patients who had been diagnosed with pure RA (Test), and 35 patients identified as healthy subjects (Controls) were collated. The marginal bone loss (MBL), the peri-implant probing depth (PD), bleeding on probing (BOP), and and the implant survival were evaluated at 6, 12 and 24 months for both groups.

Palabras clave

Artrtis reumatoide, implantes dentales, periimplantitis, pérdida marginal de hueso.

1. Introducción

El tratamiento para la rehabilitación de los maxilares edéntulos con implantes dentales es cada vez una práctica clínica más demandada por la población general que acude a las clínicas dentales. La supervivencia del implante y el éxito de la osteointegración está influida por gran cantidad de factores que van desde la correcta técnica quirúgica hasta el porceso biológico que se da en el hueso una vez colocado [1].

Cualquier alteración de este proceso biológico por el trauma quirúrgico excesivo, infección o trastorno metabólico puede afectar al resultado.

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad autoinmune sistémica caracterizada por una sinovitis inflamatoria crónica y destructiva. Estos pacientes ven reducida su esperanza de vida en 5-10 años [2], además de sus actividades diarias de una

forma severa. Afecta entre el 0,5% a 1,0% de los adultos con una frecuencia 4 veces mayor en mujeres que en hombres [3].

Las células T auto-reactivas y las citoquinas inflamatorias como el factor de necrosis tumoral (TNF) y la interleucina 6 (IL-6) desempeñan un papel fundamental en los procesos patológicos de la AR a través de la acumulación de células inflamatorias, lo que lleva a la destrucción de cartílago y hueso.

Su tratamiento ha experimentado importantes avances debido en parte a los fármacos antirreumáticos moduladores de la enfermedad biológica producidos en cultivos celulares mediante ingeniería genética, que se administran por vía IV y la dosis se debe ajustar a cada paciente según su peso [4].

2. Método

Diseño de estudio

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética para la Investigación en Materia Humana de la Universidad de Granada (España). Siguió las directrices establecidas por la Declaración de Helsinki (versión revisada en 2002) para la investigación sobre seres humanos. Se informó a los pacientes sobre la naturaleza del estudio y aseguró su seguridad. Cada paciente dió su consentimiento informado para participar en el mismo. Los posibles efectos secundarios de la cirugía se manejaron según las normas vigentes en la práctica privada.

Tamaño muestral y procedimiento de muestreo

Se llevará a cabo un estudio prospectivo con un seguimiento clínico a 2 años de pacientes con AR para la colocación de implantes dentales. El reclutamiento de los pacientes se realizará en clínica privada.

Población

Del total de los 61 participantes en este estudio, 26 de ellos serán sujetos diagnosticados con AR por su médico especialista, además contaremos con la participación de 35 sujetos sanos que actuarán como controles.

Los criterios de inclusión que seguimos serán: pacientes diagnosticados y tratados de AR por un médico especialista con valores normales en su hemograma, junto con una regular función renal (aclaramiento de creatinina >80 mL/min). Todos los sujetos cumplieron con los requisitos para la inserción del implante: espesor óseo cortical mínimo de 4 mm y altura ósea mínima a estructuras sensibles de 10 mm (seno maxilar, nervio dentario,...) permitiendo la colocación de implantes de 3.3-4.1 mm de diámetro con una longitud de 8-12 mm.

Como criterios de exclusión para participar: Pacientes con alteraciones severas en sus valores del hemograma o con alteración en el aclaramiento de creatinina, pacientes con tratamiento con metotrexato > 10 mg/día, o en tratamiento con fármacos antirreabsortivos. Enfermedades concomitantes del tejido conectivo (CTD), así como síndrome de Sjögren. Pacientes con hemofilia, diabéticos con HbA1c> 8, pacientes con tiempo de protrombina prolongado (TP), pacientes con antecedentes de complicaciones microvasculares o macrovasculares derivadas de diabetes, trastornos óseos metabólicos, tratamiento de radiación en la región de cabeza o cuello, quimioterapia actual. Embarazo, abuso de drogas o alcohol, mala higiene bucal, enfermedad periodontal, índice de hemorragia> 20%, o fumadores [5]. A todos los pacientes antes de incluirlos en el estudio se les realizará una completa historia clínica, reflejando todos los datos relativos a su patología, así como un hemograma y una analítica que determinará los valores reumáticos específicos.

Procedimiento quirúrgico

Se realizaron de forma ambulatoria en la práctica dental privada. La preparación del lecho óseo para

el implante se realizó siguiendo las instrucciones de la casa de implantes para la colocación de implantes Straumann Soft Tissue Level (Straumann AG, Basel, Switzerland) con longitud de 10-14 mm y un diámetro de 3.3-4.1 mm.

Después de la colocación de los implantes y una vez colocada la prótesis se tomaron radiografías siguiendo parámetros estandarizados con el objetivo de comparar el nivel de hueso crestal en diferentes tiempos de estudio. En todos los casos el número máximo de implantes fueron 2 por paciente debido a las complicaciones de este tipo de pacientes.

3. Resultados

En este estudio analizaremos los 3 parámetros que se establecen en el Consenso del Séptimo Congreso Europeo sobre Periodoncia en 2011 – mucositis, peri-implante y peri-implantitis.

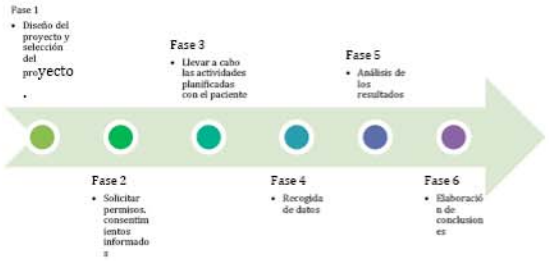
Se analizó:

-Perdida de hueso marginal (MBL), para ello se realizó una radiografía periapical con un posicionador que permitió estandarizar la imagen en cada uno de los momentos de seguimiento de los implantes tras realizar la carga de los mismos (6, 12 y 24 meses). Estas imágenes se compararon con la radiografía que mostraba el nivel de hueso crestal en el momento de la colocación de la prótesis sobre los implantes. Para el análisis de la pérdida de hueso marginal se calculó el valor medio de la distancia radiográfica del límite del implante al primer contacto hueso-implante tanto en mesial como en distal.

-Profundidad de sondaje (PD), mediante una sonda periodontal milimetrada por toda la periferia del implante y se calculó el valor medio de los valores de sondaje de 6 puntos por cada implante (3 por vestibular y 3 por palatino).

-Sangrado al sondaje (BOP), se determinó como en el caso del parámetro anterior con la media de los valores obtenidos tras el sondaje de 6 puntos por cada implante (3 en la zona vestibular y 3 en la parte palatina), a cada punto sondado se le daba el valor de 0 si no existía sangrado al sondar y de 1 si había sangrado.

La MBL fue mayor a los 12 y 24 meses para los implantes del grupo de prueba en comparación con los controles (P <0,05); Los valores de PD fueron mayores para los implantes del grupo de prueba para todos los períodos de estudio (P <0,05); La BOP fue similar para todos los grupos en todos los períodos de estudio (P> 0,05). La tasa de supervivencia de los implantes fue mayor (100%) en el grupo control que en el grupo de la AR (92,9%) a los 24 meses (P <0,05).



4. Discusión y conclusiones

Se pretenderá analizar si un paciente con AR bien controlado puede recibir tratamiento con implantes dentales de forma segura.

Referencias:

[1] Aguilar-Salvatierra, A., Calvo-Guirado, J.L., González-Jaranay, M., Moreu, G., Delgado-Ruiz, R.A. & Gómez-Moreno G. (2016) Peri-implant evaluation of immediately loaded implants placed in esthetic zone in patients with diabetes mellitus type 2: a two-year study. Clinical Oral Implants Research 27: 156-161.

[2] Tobón, G.J., Youinou, P. & Saraux, A. (2010) The environment, geo-epidemiology, and autoimmune disease: Rheumatoid arthritis. Journal of Autoimmunit 35: 10-14.

[3] McInnes, I.B. & Schett, G. (2011) The pathogenesis of rheumatoid arthritis. The New England Journal of Medicine 365: 2205-2219.

[4] Román Ivorra, J.A., Ivorra, J., Monte-Boquet, E., Canal, C., Oyagüez, I. & Gómez-Barrera, M. (2016) Cost Analysis of Biologic Drugs in Rheumatoid Arthritis First Line Treatment After Methotrexate Failure According to Patients' Body Weight. Reumatologia Clinica 12: 123-129.

[5] Gómez-Moreno, G., Fernández-Cejas, E., Aguilar-Salvatierra, A., de Carlos, F., Delgado-Ruiz, R.A. & Calvo-Guirado, J.L. (2016) Dental implant surgery in patients in treatment by dabigatran. Clinical Oral Implants Research. doi: 10.1111/clr.12785.

Eficacia de probióticos en dermatitis atópica leve-moderada

Beatriz Ruzafa Costas
Doctorado en Ciencias de la Salud
UCAM
bruzafa@alu.ucam.edu

Resumen

Objetivo: Evaluar el porcentaje de días en que se utilizan corticosteroides tópicos durante 12 semanas de tratamiento con Probiótico o placebo, así como la reducción del índice SCORAD.
Diseño: Estudio de investigación doble ciego, controlado con placebo, por vía oral, sobre la eficacia de un probiótico en pacientes de 4 a 17 años con Dermatitis Atópica Moderada, en tratamiento de 12 semanas de duración.
Participantes: 50 pacientes con dermatitis atópica leve a moderada.
Procedimiento: los pacientes son aleatorizados en dos grupos tomando 30 mg/día de Probiótico CBP-004024 o equivalente de placebo (maltrotexina).
Resultados: se observa una disminución mayor del SCORAD tras el tratamiento en el grupo probiótico.
Número de Registro EudraCT: 2015-004181-28

Abstract

Objective: To evaluate the percentage of days in which topical corticosteroids are used during 12 weeks of probiotic or placebo treatment, as well as the SCORAD index reduction.
Design: Oral, double-blind, placebo-controlled study on the efficacy of a probiotic in patients aged 4 to 17 years with Moderate Atopic Dermatitis, on a 12-week treatment.
Participants: 50 patients with mild to moderate atopic dermatitis.
Intervention: Patients are randomized into two groups taking 30 mg / day of Probiotic CBP-004024 or placebo equivalent (maltrotexin).
Results: a greater decrease of SCORAD was observed after treatment in the probiotic group.

Palabras clave

Probiótico, Dermatitis Atópica, Corticoide, SCORAD.

1. Introducción

La dermatitis atópica es una enfermedad inflamatoria crónica de la piel, caracterizada por picor intenso, piel seca, inflamación y exudado [1,2]. Los primeros síntomas se desarrollan habitualmente durante la infancia y al menos un tercio de los pacientes continúan manifestando la enfermedad durante la edad adulta [1,2,3]. En los países desarrollados afecta aproximadamente al 10-15% de los niños menores de 5 años y en la edad infantil es del 10-20% [2,4]. La enfermedad altera la calidad de vida de los niños y los adultos, con alto impacto familiar y económico [1,2,4,5].

La enfermedad presenta un amplio espectro de manifestaciones clínicas, que oscilan desde formas menores como la pitiriasis alba hasta formas mayores como *rash*eritrodérmico [2,6]. No existen cambios específicos de laboratorio, por lo que el diagnóstico es clínico [2,7]. Los criterios de Hanifin-Rajka [8] continúan siendo el estándar para el diagnóstico y se encuentran validados en España y en la mayor parte de los países [2,7,8,9,10].

Para el establecimiento de la gravedad se utiliza el índice SCORAD (**Sco**ring**A**topic**D**ermatitis), desarrollado por el grupo EuropeanTaskForceonAtopic Dermatitis en 1993, y sustentado por pruebas concluyentes sobre su validez, reproducibilidad, sensibilidad y aceptabilidad [10]. El SCORAD consiste en un sistema de puntuación que tiene en cuenta la extensión y la intensidad de cinco tipos de lesiones fundamentales (eritema, edema/pápula, exudado/costra, escoriación y liquenificación), así como los síntomas (prurito y pérdida de sueño) que provocan.

El tratamiento de la dermatitis atópica está relativamente consensuado [1,2], y en nuestro país se sigue este consenso [7,10]. Para eliminar el prurito, y el rascado provocado por él, se utilizan antihistamínicos H1, si bien su efectividad no está claramente demostrada.

La finalidad primordial del tratamiento del eczema es el control de la lesión inflamatoria, que secundariamente ayuda a controlar el picor, y para ello se utilizan corticosteroides tópicos [1,2]. No obstante, los efectos adversos de los mismos plantean una limitación para su empleo [1,2,7]. Ejemplos de ellos son: atrofia cutánea, petequias, estrías atróficas, hipertricosis, y con mucha menor frecuencia algunos sistémicos de mayor gravedad.

Se han desarrollado nuevos medicamentos para el tratamiento de la inflamación, como los

inhibidores de calcineurina (tacrolimus y pimecrolimus) en administración tópica [2,10]. Inhiben la actividad de células que participan en la respuesta inmunológica y reducen la producción de citocinas y la respuesta inflamatoria, sin incrementar el riesgo de infecciones ni producir atrofia cutánea. Sin embargo, existen dudas sobre su seguridad a largo plazo, como el aumento del riesgo de cáncer, planteado pero no confirmado.

Justificación y propósito del estudio. Existe una necesidad de tratamientos seguros y eficaces a largo plazo para el tratamiento de la dermatitis atópica. Los corticosteroides tópicos se consideran un tratamiento muy eficaz, pero con elevado riesgo de efectos adversos; y los inhibidores de calcineurinas tienen el riesgo de efectos adversos que están aún por definir.

Recientes estudios demuestran un efecto beneficioso del uso de probióticos en determinadas circunstancias según la edad, el tipo de probiótico utilizado, la dosis y combinación [11-15]. La seguridad del uso de probióticos así como su eficacia, ha quedado patente. A ello contribuye la demostrada relación entre patología digestiva y atopia.

2. Método

El protocolo del Ensayo ha sido revisado y aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital General Universitario de Alicante, así como registrado con número de Eudract en el registro Europeo de Ensayos Clínicos y Registro Americano de Ensayos Clínicos.

2.1. Participantes

Se incluyen 50 pacientes con dermatitis atópica leve a moderada (SCORAD de entre 20 y 40) y que además cumplan todos los criterios de inclusión y exclusión descritos en el protocolo.
Estos criterios se describen en la tabla 1.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
* 4 a 17 años * Diagnóstico según Hanifin y Rajka * SCORAD de 20-40 * Utilizar corticosteroides tópicos * Firmar el consentimiento informado	* Embarazo * Lactancia * Mujeres en edad fértil sin anticonceptivo * Fototerapia para la D. atópica * Corticosteroides sistémicos, inmunosupresores o probióticos en los 2 meses previos. * Antibióticos sistémicos en los 4 días previos * Fiebre * Inmunodeficiencia o cáncer * Otras patologías dermatológicas * Intolerancia al gluten y/o lactosa. * Estudios con fármacos en los 3 meses previos.

Tabla 1. *Criterios de inclusión y exclusión.*

Se realiza la aleatorización 1:1 estratificada por bloques de los 50 pacientes incluidos teniendo en cuenta las siguientes variables: edad, sexo, antecedentes familiares de dermatitis atópica y edad de comienzo de la enfermedad.

3. Procedimiento

Los pacientes, tras la aleatorización, toman 30 mg/día de Probiótico CBP-004024 o equivalente de placebo (maltrotexina) durante 12 semanas.
Se realizan 7 visitas a lo largo de las 12 semanas de tratamiento con el probiótico o placebo. En cada visita se anotan los datos del paciente en el cuaderno de recogida de datos. Los parámetros a evaluar en cada visita se detallan a continuación (ver Tabla 2).

Visitas	0 /1	2	3	4	5	6	7
Semana	0	2	4	6	8	10	12
Criterios de inclusión/exclusión	X						
Firma del consentimiento	X						
Historia clínica	X						
Exploración física	X		X		X		X
Determinaciones de laboratorio	X						X
SCORAD	X		X		X		X
ICG[1]	X		X		X		X
Evolución (brotes, tratamientos)		X	X	X	X	X	X
Entrega de probiótico	X		X		X		
Evaluación de acont adversos		X	X	X	X	X	X

Tabla 2. *Visitas del estudio.*
[1]ICG: Impresión Clínica Global.

La firma del consentimiento se realiza tanto por los padres como por los pacientes divididos en grupos, menores y mayores de 12 años, con lenguaje adaptado a su entendimiento.
Las determinaciones de laboratorio incluyen hemograma y perfil bioquímico, IL (4,5,10,13), presencia de DNA bacteriano y microbiota de una muestra de heces.

4. Resultados

Durante las 12 semanas del estudio, el SCORAD se redujo un 77% en el grupo probiótico frente a un 22,7% en el grupo placebo ($p < 0,001$).
En el Gráfico 1 se muestran estos resultados.

Cabe destacar que las tres variables SCORAD (extensión del eczema, intensidad del eczema y síntomas subjetivos) también mejoraron en el grupo probiótico en comparación con el grupo placebo.

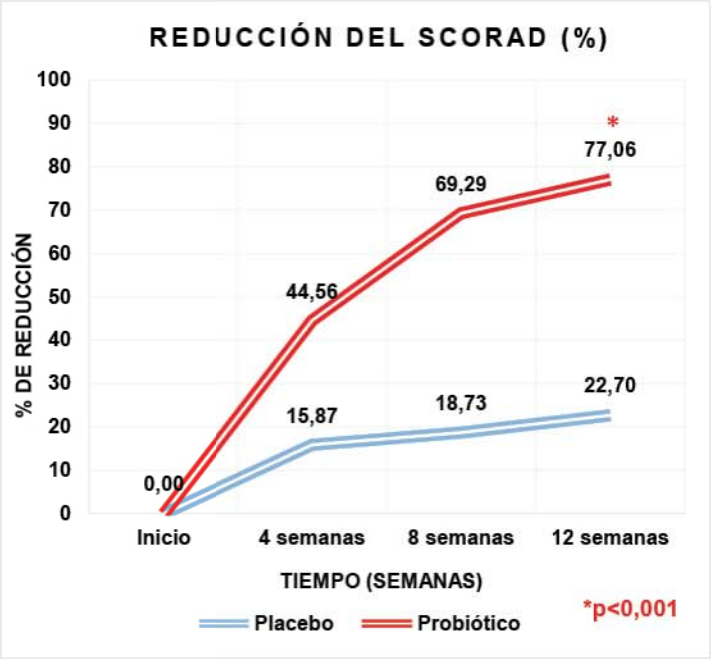


Gráfico 1. *Evolución del SCORAD en cada visita.*

El uso de corticosteroides fue menor en el grupo probiótico frente al placebo (0,42± 2,04 vs 2,88±6,5; p=0,03).

Durante el período de intervención de 12 semanas, no se observaron diferencias significativas entre los grupos en los niveles sanguíneos de IL-4, IL-5, Il-10, IL-13, Eosinófilos, IgE y LDH.

Tras el tratamiento con probiótico, todos los pacientes mostraron un incremento de *Bacteroides*, *Ruminococcus* y *Bifidobacterium* así como un descenso estadísticamente significativo de *Faecalibacterium* comparado con aquellos que recibieron placebo.

5. Discusión y Conclusiones

Los resultados del estudio muestran de forma concluyente un gran efecto sobre el índice SCORAD, con puntuaciones SCORAD más bajas y menor uso de corticosteroides tópicos en el grupo tratado con una mezcla de probióticos (CECT 8145 de *B. lactis*, CECT 7347 de *B. longum* y CECT 9104 de *L casei*). Estos resultados apoyan la eficacia de la administración de esta mezcla de probióticos a los pacientes con DA y sugieren que podría ser utilizado de manera más amplia en la práctica clínica. Sin embargo, se deben aclarar otras cuestiones a través de investigaciones adicionales, como su aplicabilidad a los jóvenes que siguen una dieta diferente en otras áreas geográficas y si los resultados pueden extenderse a otros grupos de población, como recién nacidos o adultos. También se deben responder preguntas acerca de la dosis adecuada y el tiempo de administración y a qué edad el uso de probióticos es más eficaz. Se necesitarán ensayos futuros y se deben considerar todas estas preguntas para evaluar la mezcla de probióticos usada en este ensayo clínico y tal vez la asociación con otros tratamientos como prebióticos, simbióticos y oligosacáridos.

Referencias

[1] Ellis C, Lugar T. The ICCAD II Faculty. Internacional consensus conference on Atopic Dermatitis II (ICCAD II): clinical update and current treatment strategies. *Br J Dermatol* 2003;148(S3):3-10

[2] Leung DYM, Bleber T. Atopic dermatitis. *Lancet* 2003;361:151-60

[3] Bieber T. Atopic dermatitis. *N Engl J med* 2008;358:1483-94

[4] Levy RM, Gelfand JM, Yan AC. The Epidemiology of Atopic Dermatitis. *CinDermatol* 2003;21:109-15

[5] Su JC, Kemp AS, Varigos GA, Nolan TM.Atopic eczema: its impact on the family and financial cost. *Arch Dis Child* 1997;76:159-62

[6] Boguniewicz M, Leung DYM. Atopic dermatitis. *J Allergy ClinInmunol* 2006;117(S2):475-80

[7] Ridao M. Dermatitis atópica: clínica, diagnóstico diferencial y tratamiento. *Pediatr Integral* 2004:8:204-10

[8] Hanifin JM, Rajka G. Diagnosis features of atopic dermatitis. *ActaDermVenereol 1980;92:44-7*

[9] Brenninkmeijer EE, Schram ME, Leeflang MM, Bos JD, Spuls PI. Diagnostic criteria for atopic dermatitis: a systematic review. *Br J Dermatol* 2008;158:754-65

[10] Muñoz F. Dermatitis atópica en la edad infantil. Valoración de la gravedad y su tratamiento. *JANO* 2002;1432:52-7

[11] Gerasimov SV, Vasjuta VV, Myhovych OO, Bondarchuk LI. Probiotic supplement reduces atopic dermatitis in preschool children: a randomized, double blind, placebo-controlled, clinical trial. *Am J Clin Dermatol.* 2010;11:351e361.

[12] Farid R, Ahanchian H, Jabbari F, Moghiman T. Effect of a new symbiotic mixture on atopic dermatitis in children: a randomized-controlled trial. *Iran J Pediatr*. 2011;21:225e230.

[13] van der Aa LB, Heymans HS, van Aalderen WM, et al. Effect of a new symbiotic mixture on atopic dermatitis in infants: a randomized-controlled trial. *Clin Exp Allergy.* 2010;40:795e804.

[14] Boyle RJ, Bath-Hextall FJ, Leonardi-Bee J, Murrell DF, Tang ML. Probiotics for treating eczema. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;4:CD006135.

[15] Lee J, Seto D, Bielory L. Meta-analysis of clinical trials of probiotics for prevention and treatment of pediatric atopic dermatitis. J Allergy *Clin Immunol.* 2008;121:116.

Eficacia en la utilización de probióticos por vía oral, en psoriasis en placas y su efecto sobre los marcadores de la inflamación.

Mª Asunción Martínez Andrés
Departamento Ciencias de la Salud UCAM
Murcia, España
amartinez@centrodermatologicoestetico.com

Resumen
El objetivo primario del estudio es comprobar si los pacientes que mejoran su psoriasis en un porcentaje del 75% con respecto a su situación basal, es mayor en el grupo tratado con probióticos, que en el tratado con placebo mediante la medición de escala Psoriasis Area Surface Index (PASI).

Como objetivo secundario, se evalúa la presencia de DNA bacteriano de origen intestinal en sangre. La comparación analítica de la respuesta al tratamiento, se realizará cuantificando los valores de los marcadores de inflamación: factor de necrosis tumoral (TNF alfa), Interferon (IF-gamma), Interleukinas (IL-1B, IL-16, IL12 e, IL23.
Se trata de un estudio de investigación clínico unicéntrico, aleatorizado y doble ciego.

Palabras clave
Psoriasis; Probiótico; Marcadores de la inflamación.

1. Introducción

La psoriasis es una enfermedad sistémica inflamatoria y proliferativa caracterizada por la aparición de lesiones en la piel en forma de múltiples placas de bordes bien delimitados eritematosas y cubiertas por escamas, principalmente localizadas, aunque no exclusivamente, en zonas extensoras de las extremidades y cuero cabelludo. [1] El diagnóstico de la psoriasis es clínico. No hay ningún dato de laboratorio que sea patognomónico de la enfermedad.
La psoriasis afecta a un 1-3% de la población con variabilidad entre los distintos países en Europa y el impacto tanto social como psicológico y económico sobre la población es considerable y equiparable a otros trastornos crónicos más conocidos como la broncopatía crónica, diabetes mellitus o los cuadros depresivos.[2]

En esta enfermedad es característica la elevación de marcadores de inflamación como el factor de necrosis tumoral (TNF) y las interleukina (IL-12 e IL-23). En los últimos años se ha avanzado de manera ostensible en el tratamiento de la misma mediante el desarrollo de fármacos inmuno-moduladores como son los anti-TNF y anticuerpos monoclonales anti IL-23.[3] Estos medicamentos tienen por lo general mayor eficacia que los tratamientos tópicos o los sistémicos clásicos como la ciclosporina o los corticoides, pero a su vez unos altos costes económicos y pueden provocar efectos secundarios.[4,5] Además con el paso del tiempo se produce en muchos casos un fenómeno de anticuerpos frente a estos fármacos lo que provoca que dejen de ser eficaces en el control de la psoriasis.[6] Hallazgos recientes demuestran la presencia de DNA bacteriano (en adelante bactDNA) en muestras de sangre periférica de pacientes con psoriasis, sin que exista ningún proceso infeccioso concurrente, fenómeno que se ha descrito también en otras enfermedades de origen digestivo como la enfermedad de Crohn y la cirrosis hepática[7-9], y otras patologías intestinales inflamatorias, donde también está alterada la permeabilidad intestinal, y el uso de probióticos ha demostrado eficacia tanto clínica como en los parámetros de inflamación sistémica en un 70% de los pacientes.

El objetivo primario del estudio es comprobar si el porcentaje de pacientes con respuesta clínica al tratamiento (disminución de al menos un 75% en el valor del PASI, respecto a la situación basal al inicio del estudio) es mayor en el grupo tratado con el preparado probiótico que en el grupo tratado con placebo. Como objetivo co-primario se evaluarán las diferencias en el % de pacientes que alcanzan una mejoría en el índice de gravedad PGA en la semana 12 frente a los valores basales.
También se comparará en cada visita programada la media de pacientes que presente

mejoría en los dos grupos del estudio (comparación intergrupos), para establecer la evolución temporal de la mejoría en la puntuación de estos índices.
Como objetivo secundario se llevará a cabo la comparación analítica de la respuesta al tratamiento. Se realizará cuantificando los valores de los marcadores de inflamación: TNF alfa, IF-gamma, IL-1b, IL-16, IL-12 e IL-23 y comparando la media de estos en el momento de la inclusión en el estudio comparado con la misma medición en la última visita (comparación intragrupo) y a su vez comparando estos valores en la visita basal y en la visita final del estudio entre los dos grupos (comparación intergrupo).

El propósito del estudio será establecer, si los pacientes que han tomado el probiótico, tienen una respuesta clínica mejor, y su efecto sobre los marcadores de la inflamación.

2. Método

Los sujetos incluidos en el estudio tras haber sido informado del mismo y firmar la hoja de consentimiento informado, serán aleatorizados para recibir tratamiento con "el Probiótico" *Vs* "Placebo", con el fin de investigar la eficacia del probiótico cuando se añade al tratamiento en un contexto de práctica clínica habitual para los enfermos con psoriasis leve a moderada.
La actividad clínica de la enfermedad será evaluada usando la escala de medida habitual en la psoriasis: Psoriasis Area Surface Index (PASI). También se utilizará el índice de percepción del evaluador como escala de medida de eficacia. Se investiga también el efecto del probiótico sobre los niveles en sangre periférica de los marcadores inflamatorios: factor de necrosis tumoral (TNF), interferón (IF) alfa, IL1B, IL6, IL 12 e IL23 y finalmente determinarán si existe DNA bacteriano circulante en muestras de sangre de estos pacientes. Para ello se extraerá una muestra de sangre al inicio del estudio, y otra en la visita final. Los análisis de las muestras se realizarán en el laboratorio de la CiberRed, ubicada en la sexta planta del Hospital General Universitario de Alicante.
El estudio se realizará con un seguimiento de 12 SEMANAS desde el día de inclusión de cada paciente para recibir por primera vez el probiótico o el placebo, según el grupo asignado por aleatorización realizada por un clínico ajeno a la investigación.

Aleatorización de pacientes: cuando llegue un paciente nuevo, según el sexo, la edad, y la edad cuando debutó la psoriasis, entrará sólo en una de las ocho tablas de asignación. Y según el orden de llegada, le corresponde el tratamiento A o B. Estos datos se muestran en la Tabla 1.

Pacientes	**53 HOMBRES**
	> de 30 años con debut de la psoriasis después de los 15 años
	> 30 años, con debut de la psoriasis antes de los 15 años
	< 30 años, con debut de la psoriasis después de los 15 años
	< 30 años con debut de la psoriasis antes de los 15 años
Pacientes	**37 MUJERES**
	> de 30 años con debut de la psoriasis después de los 15 años
	> 30 años, con debut de la psoriasis antes de los 15 años
	< 30 años, con debut de la psoriasis después de los 15 años
	< 30 años con debut de la psoriasis antes de los 15 años

Tabla 1. *Parámetros de la aleatorización.*

Muestra: 90 pacientes entre hombres y mujeres, con psoriasis en placas leve-moderada, con edades comprendidas entre 18 y 70 años, que cumplan todos los criterios de inclusión y ninguno de los de exclusión (ver Tabla 2).

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
* 18 a 70 años * Diagnóstico psoriasis en placas 1 año antes * PASI >6 * Firmar el consentimiento informado * Mujeres en edad fértil con anticonceptivo	* Enfermedad de Crohn, cirrosis, obesidad, VIH * Embarazo y lactancia * Corticosteroides sistémicos en los 3 meses previos * Antibióticos, probióticos en las 2 semanas previas * Enfermedad hepática con índice de Child-Plug C, insuficiencia renal crónica con aclaramiento de creatinina menor de 50 ml/min, y patología crónica endocrina, respiratoria neurológica o cardiovascular de gravedad * Enfermedad cutánea concomitante

Tabla2. *Criterios de inclusión y exclusión.*

Se darán instrucciones a los participantes y se procederá a anotar datos: demográficos, clínicos, analíticos (DNA bacteriano y biomarcadores de inflamación), en el cuaderno de recogida de datos (CRD), diseñado para este propósito.

3. Resultados

Durante las 12 semanas del estudio, un 66,67% de pacientes alcanzaron una reducción del 75% del PASI inicial (PASI 75) en el grupo probiótico frente a un 44,19% en el grupo placebo (p=0,013). Esta diferencia ya es significativa desde la visita 3 a las 6 semanas de tratamiento (ver Gráfico 1).

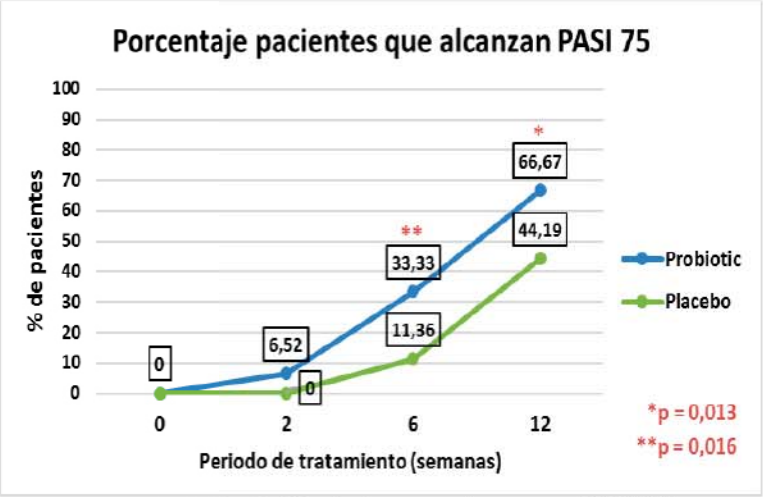


Gráfico 1. *Pacientes que alcanzan el PASI 75.*

La evolución de la variable PGA (Physician Global Assessment), que mide la valoración clínica global de la psoriasis para el médico, se muestra en el gráfico 2.

Aunque se observan grandes diferencias entre grupos, estas no son estadísticamente significativas. Sin embargo, debemos considerar su importancia clínica ya que en el grupo probiótico más de la mitad de los pacientes finalizan el estudio limpios o prácticamente limpios.

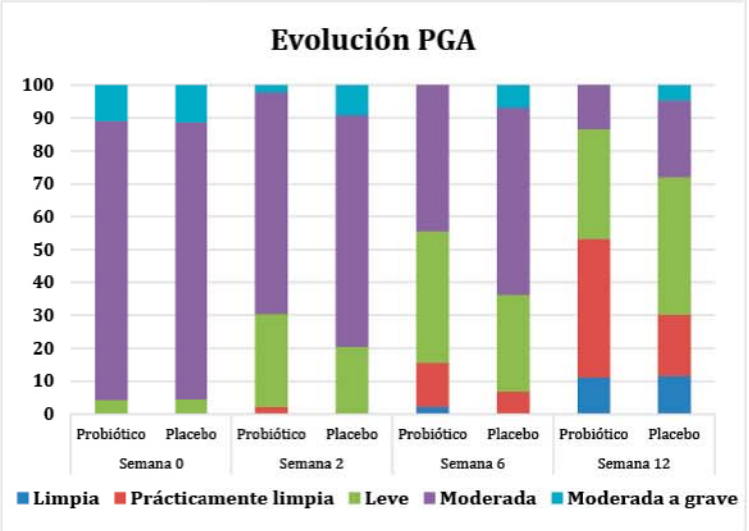


Gráfico 2. *Evolución de la variable PGA.*

4. Discusión y conclusiones

El análisis de los resultados obtenidos muestra que se alcanza el End Point del estudio ya que el porcentaje de pacientes con respuesta clínica al tratamiento (PASI 75) es mayor en el grupo tratado con el preparado probiótico que en el grupo tratado con placebo.

Los pacientes que consiguen una respuesta completa no precisarán de otros tratamientos posteriores como los biológicos.

En posteriores estudios, se valorará la mejor pauta de dosificación así como el momento de tratamiento óptimo en la evolución de la enfermedad: brote, remisión, mantenimiento, etc.

Referencias

[1] Kim Wb,Jerome D, Yeung J. Diagnosis and management os psoriasis. Can Fam Physician. 2017 Apr;63(4):278-285. Review.

[2] Schäfer T. Epidemiology of psoriasis. Review and the German perspective. Dermatology 2006; 212(4):327-37.

[3] Moran CP, Shanahan F. Gut microbiota and obesity: role in aetiology and potential therapeutic target. Best Pract Res Clin Gastroenterol. 2014; 28(4):585-97.

[4] Mallbris L, Larsson P, Bergqvist S, Vingård E, Granath F, Ståhle M. Psoriasis phenotype at disease onset: clinical characterization of 400 adult cases.J Invest Dermatol 2005; 124(3):499-504.

[5] Christophers E, Metzler G, Röcken M. Bimodal immune activation in psoriasis. Br J Dermatol 2014; 170(1):59-65.

[6] de Vlam K, Gottlieb AB, Mease PJ. Current Concepts in Psoriatic Arthritis:Pathogenesis and Management. Acta Derm Venereol. 2014; 94(6):627-3

[7] Ana Ramírez-Boscá, Vicente Navarro-López, Asunción Martínez-Andrés, José Such,Rubén Francés,José Horga de la Parte, Manuel Asín-Llorca. Identification of bacterial DNA in peripheral blood from patients with active psoriasis JAMA Dermatology.

[8] De Hertogh G, Aerssens J, Geboes KP, Geboes K. Evidence for the involvement of infectious agents in the pathogenesis of Crohn's disease. World J Gastroenterol 2008; 14:845-52.

[9] Such J, Francés R, Muñoz C et al. Detection and identification of bacterial DNA in patients with cirrhosis and culture-negative, non neutrocytic ascites. Hepatology 2002; 36(1):135-41.

Las intervenciones de los farmacéuticos en resultados clínicos del asma: una revisión sistemática

Mª José Carpes Hernandez
Tecnología de la Alimentación y Nutrición
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
bcerda@ucam.es

Resumen

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar el impacto de las intervenciones del farmacéutico sobre los resultados clínicos del asma en pacientes adultos e identificar los indicadores de resultados utilizados para su evaluación en estudios experimentales.

Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science y Scielo. Se incluyeron todos aquellos artículos que reportaban variables clínicas del asma como resultado de una intervención farmacéutica en pacientes asmáticos adultos.

Se incluyeron 24 artículos correspondientes a 21 estudios, siendo 11 las variables clínicas utilizadas para evaluar el impacto de la intervención farmacéutica realizada. 10 de los estudios midieron el impacto de la intervención en el control del asma. Tanto los ensayos controlados aleatorizados (ECA) como los no ECA encontraron resultados positivos en el porcentaje de pacientes controlados. La gravedad del asma se evaluó en cuatro estudios: un ECA encontró una disminución significativa en el porcentaje de pacientes graves, dos no ECA encontraron mejoras significativas. 11 estudios evaluaron diferentes indicadores de función pulmonar, con resultados dispares. Finalmente 8 estudios midieron los síntomas del asma; de ellos tres ECA y cuatro no ECA y mostraron mejoras significativas tras la intervención realizada.

Los ECA y los no ECA generaron resultados similares para la mayoría de las variables clínicas analizadas. En base a la evidencia generada por los ECA, los farmacéuticos tienen un impacto positivo en el porcentaje de pacientes controlados y de las puntuaciones en el cuestionario de control del Asma (ACQ), la gravedad y los síntomas de la misma. Futuras investigaciones deberían reportar los resultados obtenidos de acuerdo al conjunto de resultados básicos establecidos para esta patología (PROSPERO CRD42014007019).

Esta revisión sistemática encuentra que los farmacéuticos tienen un impacto positivo en las diferentes variables clínicas del asma.

Abstract

The objective of this systematic review was to evaluate the impact of pharmacist interventions on the clinical outcomes of asthma in adult patients and to identify the outcome indicators used for evaluation in experimental studies.

We searched the PubMed, Scopus, Web of Science and Scielo databases. We included all articles reporting clinical asthma variables as a result of a pharmaceutical intervention in adult asthmatic patients.

We included 24 articles corresponding to 21 studies, with 11 being the clinical variables used to evaluate the impact of the pharmaceutical intervention performed. 10 of the studies measured the impact of the intervention on asthma control.

Both randomized controlled trials (RCTs) and non-RCTs found positive results in the percentage of patients controlled. The severity of asthma was assessed in four studies: one RCT found a significant decrease in the percentage of severe patients, two non-RCTs found significant improvements. 11 studies evaluated different lung function indicators, with disparate results. Finally, 8 studies measured the symptoms of asthma; Of them three RCTs and four non-RCTs and showed significant improvements after the intervention.

RCTs and non-RCTs generated similar results for most of the clinical variables analyzed. Based on the evidence generated by RCTs, pharmacists have a positive impact on the percentage of patients controlled and scores on the Asthma Control Questionnaire (ACQ), severity, and symptoms. Future research should report the results obtained according to the set of basic results established for this pathology (PROSPERO CRD42014007019).

This systematic review finds that pharmacists have a positive impact on the different clinical variables of asthma..

Palabras clave

Asma, intervención, farmacéutico.

1. Introducción

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud ,235 millones de personas en todo el mundo sufren de asma, lo que lo convierte en un importante problema de salud, en los países industrializados.

El impacto social del asma es alto, con un efecto negativo tanto clínico como económico, ya que se invierten demasiados recursos económicos, y no se obtienen los resultados clínicos deseados debido a la gestión ineficaz de la enfermedad.

Los buenos resultados del asma dependen de la accesibilidad y el buen uso de los medicamentos destinados para dicha patología por los pacientes.

La educación y el entrenamiento de Médicos, Enfermeros y Farmacéuticos puede ser un pilar importante; ya que la subóptima gestión del asma está relacionada con el uso inadecuado de los medicamentos.

Varios metaanálisis han demostrado un impacto positivo de los farmacéuticos en enfermedades crónicas como la diabetes o la hipertensión.

Sin embargo, no se ha encontrado una revisión sistemática del impacto de los farmacéuticos sobre los resultados del asma.

La selección de resultados apropiados al diseñar cualquier estudio de investigación es crucial, ya que permite analizar los efectos de las diferentes intervenciones de manera que se minimice el sesgo, sin embargo, parece haber una alta variabilidad de la literatura al informar los efectos de las intervenciones en pacientes con asma.

Por ello es necesario hacer una revisión de la literatura en este tema.

2. Objetivos

El objetivo, fue avaluar el impacto de las intervenciones farmacéuticas sobre el asma, en pacientes adultos (mayores de 18 años), identificar los indicadores, para su posterior evaluación en los estudios clínicos.

3. Metodología

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las normas metodológicas y de presentación de informes, recomendadas por PRISMA y AMSTAR, abarcando la estrategia de búsqueda, los criterios de inclusión y exclusión de los artículos, el proceso de sceening y el proceso de extracción de información de los artículos incluidos.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en agosto de 2015.

Se cogieron estudios que evalúan las intervenciones en pacientes asmáticos adultos, que a su vez informaron resultados clínicos del asma como resultado de la intervención.

Se realizaron búsquedas en Pubmed, Scopus, Web of Science y Scielo.

Se eliminaron registros duplicados.

El proceso de selección de la literatura fue emprendido y discutido entre dos expertos en servicios de asma.

Para identificar artículos potencialmente pertinentes, se realizó un cribado, revisando títulos y resúmenes. Se eliminaron los registros irrelevantes.

Se recuperaron artículos potencialmente relevantes excluyendo estudios:

- No experimentales
- Pacientes asmáticos menores de 18 años
- Los que no informaron un resultado clínico del asma(severidad, flujo espiratorio máximo(FEV),volumen espiratorio forzado, otros indicadores de función pulmonar)
- En los cuales la intervención farmacéutica no fue exclusiva.

Se revisaron las listas de referencia de los documentos recuperados para estudios pertinentes y la información pertinente de todos los estudios incluidos se recopiló utilizando una base de datos previamente diseñada y controlada.

La información se extrajo de la siguiente forma:

- Fuente: identificación del estudio, cita y detalles de contacto
- Elegibilidad(confirmación de los criterios de inclusión)
- Objetivo
- Métodos: diseño del estudio, grupos de estudio, tiempo de seguimiento, generación de secuencias, ocultación de secuencias de asignación, y cegamiento.
- Participantes: total de número de pacientes número total de prácticas, entorno, país, criterios de inclusión y exclusión.
- Intervenciones: número de grupos de intervención, detalles de la intervención, resultados, definiciones de los resultados, método de evaluación.

4. Resultados

Se incluyeron 24 artículos correspondientes a 21 estudios, siendo 11 las variables clínicas utilizadas para evaluar el impacto de la intervención farmacéutica realizada.

10 de los estudios midieron el impacto de la intervención en el control del asma: se evaluó principalmente mediante instrumentos validados como estrategias de búsqueda utilizadas en la recuperación de la literatura PubMed ("Adhesión a Medicamentos", "Cumplimiento de pacientes" "Medicamentos utilizados en la terapia" "Evaluación de resultados y proceso" y "Educación y Medición").

El porcentaje de los estudios que midieron el control actual del asma como un resultado principal utilizaron un ECA o un ECC-C. Las dos (C)-RCTs informaron de una mejoría en el porcentaje de pacientes considerados con buen asma.

Tanto los ensayos controlados aleatorizados (ECA) como los no ECA encontraron resultados positivos en el porcentaje de pacientes controlados. La gravedad del asma se evaluó en cuatro estudios: un ECA encontró una disminución significativa en el porcentaje de pacientes graves, dos no ECA encontraron mejoras significativas. 11 estudios evaluaron diferentes indicadores de función pulmonar, con resultados dispares. Finalmente 8 estudios midieron los síntomas del asma; de ellos tres ECA y cuatro no ECA y mostraron mejoras significativas tras la intervención realizada.

5. Conclusiones

La evidencia de las intervenciones farmacéuticas sobre los resultados clínicos del asma en pacientes adultos ha sido evaluada utilizando resultados heterogéneos, incluyendo diferentes medidas de control del asma, gravedad del mismo, función pulmonar, y síntomas del asma.

Sobre la base de la evidencia generada por (C)-RCTs, las intervenciones de los farmacéuticos tienen un impacto positivo en el porcentaje de pacientes asmáticos controlados,ACQ,severidad del asma y síntomas del asma.

El impacto inconsistente se ha encontrado en términos de puntajes ACT y en los indicadores de función pulmonar.

Investigaciones futuras que evalúen el impacto de las intervenciones que los resultados clínicos del asma deben reportar, deben usar un conjunto de resultados básicos establecidos para este, en base a las recomendaciones de GINA.

Referencias

Garcia-Cardenas, V., Armour, C., Benrimoj, S. I., Martinez-Martinez, F., Rotta, I., & Fernandez-Llimos, F. (2016). Pharmacists' interventions on clinical asthma outcomes: a systematic review. *European Respiratory Journal*, *47*(4), 1134-1143.

La porfiria aguda intermitente en la Región de Murcia.

Juan Buendía Martínez
Departamento de Genética
Universidad católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
juanbuendi@hotmail.com

Resumen

La porfiria aguda intermitente es una enfermedad catalogada como rara por su baja frecuencia en la población general. En la región de Murcia, debido a un efecto fundador esta enfermedad presenta una prevalencia considerablemente más elevada de lo esperable con la peculiaridad añadida de que el 90% de los pacientes sufren la misma mutación, una deleción de 30 pares de bases del gen HMBS. En este trabajo se pretende estudiar y describir las características clínicas de los pacientes con porfiria aguda intermitente de la Región de Murcia estableciendo así las peculiaridades fenotípicas y epidemiológicas de la mutación (c.669-698del).

Abstract

Acute intermittent porphyria is a rare disease with a low prevalence in general population. Acute attacks consists of abdominal pain and peripheral and central nervous system involvement pain. In the Región of Murcia due to a founder effect this condition is much more frecuent than expected. In adition 90% of the patients share the same HMBS gene mutation in this area (c.669_698 del) due to a fouder affect. The aim of this study was to discribe the acute intermittent porphyria clinic and epidemiologic features in the Region of Murcia

Palabras clave

Porfiria aguda intermitente, Región de Murcia, mutación fundadora.

1. Introducción.

Las porfirias son un grupo de enfermedades hereditarias que ocurren como consecuencia de un error congénito del metabolismo del grupo hemo. Hay ocho enzimas que intervienen en la síntesis del grupo hemo y el déficit de función de cada una de ellas da un tipo de porfiria diferente. La porfiria aguda intermitente (PAI) es una enfermedad autosómica dominante causada por un déficit parcial la enzima hidroximetilbilano sintetasa (HMBS) que participa en la síntesis de grupo hemo (tercer paso de la vía). La PAI se caracteriza por episodios agudos denominados ataques neuroviscerales de curso potencialmente fatal que producen dolor abdominal intenso, síntomas disautonómicos, hiponatremia y síntomas neuropsiquiátricos [1,2]. Los pacientes con mutaciones en el gen HMBS tienen predisposición a tener estos ataques pero no todos los desarrollan y si lo hacen lo pueden hacer en diferentes grados de gravedad, por lo que se trata una enfermedad de penetrancia incompleta y expresividad variable. La aparición de los brotes de porfiria en pacientes con déficit enzimático es un fenómeno multifactorial que combina la presencia de varios factores predisponentes, tanto genéticos como ambientales, de manera que un solo factor desencadenante no suele ser suficiente para precipitar una crisis [3,4].

Establecer los parámetros epidemiológicos de la PAI es difícil debido a su baja penetrancia, lo que dificulta la estimación de la frecuencia real de la enfermedad. Según diversos estudios en los que se incluyen pacientes sintomáticos y asintomáticos la prevalencia varía entre 10-20 por millón a 100 por millón. La PAI se caracteriza además por una gran heterogeneidad genética, se conocen en la actualidad cerca de 400 mutaciones diferentes, la mayoría de ellas privadas que pertenecen a familias aisladas y no se encuentran en otros individuos [2].

En determinadas localizaciones geográficas hay un aumento de la prevalencia que se debe a un efecto fundador. Esto se produce cuando una mutación genética se encuentra con una alta frecuencia (mayor de lo esperada) en una población específica debido a su presencia en un antecesor común y a un aislamiento prolongado. Debido a este efecto fundador existen acúmulos

geográficos donde la prevalencia de la PAI es claramente superior a la del entorno, esto ocurre en Laponia (Suecia), Nueva Escocia en Canadá, Oeste de Australia, Irlanda del norte y en España en la Región de Murcia (vega media del río segura) [5,6].

Como se ha dicho la mayoría de los portadores de mutaciones patogénicas no desarrollan la enfermedad y ante precipitantes externos (fármacos, drogas…) o internos (factores hormonales…) las crisis sólo aparecen en un 10-20% de los casos. De los pacientes que sí expresan la enfermedad la mayoría sufren crisis graves pero aisladas ocurriendo de manera ocasional. Una minoría desarrolla durante años ataques repetidos con mal control médico y otros pacientes presentan síntomas leves que no precisan ingreso hospitalario pero sí complicaciones crónicas derivadas de una actividad leve pero continuada de la enfermedad (hipertensión, Insuficiencia renal crónica, hepatocarcinoma) [2].

Las razones por la que la PAI presenta esta variabilidad en la penetrancia y en la expresividad están poco aclaradas, parece que variables endógenas de tipo poligénico así como el tipo de mutación que causa la enfermedad pueden influir en que algunos pacientes sean más vulnerables que otros. Se ha observado que las mutaciones que preservan una actividad enzimática mayor del 10% presentan una penetrancia menor que aquellas mutaciones que determinan una actividad enzimática menor del 10%, siendo en estas últimas más frecuentes los brotes porfíricos [3,6].

La mutación responsable de la mayor parte de los casos de PAI en la región de Murcia es una deleción que afecta a 30 pares de bases en el exón 12 del gen de la HMBS (669-698del) [4]. Esta deleción no altera el marco de lectura por lo que el ARNm mutante se traduce teóricamente en una proteína más corta, la zona activa de la enzima no se ve afectada pero sí su estructura terciaria. Es esperable por tanto que se trate de una proteína estable con propiedades catalíticas por determinar. Por tanto hipotéticamente la deleción (669-698del) puede tener un comportamiento en términos de penetrancia y expresividad diferente a otras mutaciones.

En este estudio se pretende realizar una amplia descripción poblacional de la PAI en la Región de Murcia, realizando a cada paciente portador de una mutación patógena en el gen HMBS una minuciosa anamnesis y exploración física así como pruebas complementarias analíticas, neurofisiológicas y de imagen. Ya que en nuestro medio la mayor parte de los pacientes son portadores de la mutación (c.669-698del) este trabajo permitirá conocer las características fenotípicas de esta mutación específica. Además la alta prevalencia de la enfermedad permite reunir un número de pacientes muy elevado lo que, dada su condición de enfermedad rara, sería difícil en otras localizaciones geográficas y por tanto se podrán investigar aspectos clínicos aún no bien aclarados de esta patología.

Nuestra hipótesis de trabajo se basa por tanto en las peculiaridades clínicas que diferentes mutaciones han demostrado tener en términos de expresividad, penetrancia y manifestación clínica. Siendo nuestro objetivo principal determinar las características fenotípicas de la mutación específica (c.669-698del) frecuente en nuestro medio.

2. Método

Los pacientes incluidos en este estudio han sido atendidos prospectivamente en la Unidad de Genética Médica del Hospital Virgen de la Arrixaca desde enero de 2014 hasta diciembre de 2016. El comité ético hospitalario del hospital Virgen de la Arrixaca aprobó el protocolo de investigación previamente a su puesta en marcha y se obtuvo el consentimiento informado de cada paciente en el momento de su inclusión, habiendo sido previamente informados del propósito del mismo. Los criterios de inclusión consisten en ser mayor de 18 años y ser portador de una mutación patógena en el gen HMBS confirmada mediante estudio molecular.

35 pacientes con diagnóstico molecular de PAI se incluyeron es este estudio, se realizó un cuestionario clínico y una analítica en sangre y orina a cada paciente para determinar: número de crisis de porfiria, diabetes, hipertensión, afectación renal, elevación crónica de transaminasas, dislipemia, hepatocarcinoma y sintomatología crónica abdominal en periodos de latencia clínica, así como la presencia de porfirinas en orina.

Se evaluó clínicamente la presencia de polineuropatía y electrofisiológicamente a los pacientes con antecedentes de crisis.

Se solicitó una ecografía abdominal a todos los pacientes incluidos para valorar la presencia de HC.

El seguimiento de los pacientes se realizó en las consultas de Genética médica del hospital Virgen de la Arrixaca. Las decisiones terapéúticas y la interpretación de los resultados se llevaron a cabo por personal médico del la Unidad de Genética médica del mismo hospital.

3. Resultados

Se estudiaron 35 pacientes con edad media de 43 años (20-71), 57.1% eran mujeres y 42.9% varones.

El 82.9% de los individuos eran portadores de la mutación (c.669_698del), el 14.3% de la mutación (p.R26C), mientras que el 2.9% se encontraban pendientes de resultado del estudio genético.
El 45.7% habían sufrido brotes en algún momento, con una media de 3 crisis en cada paciente con PAI manifiesta, siendo mas frecuentes en mujeres (2:1) ($p<0.05$).
El 66% de los brotes se asociaban a la presencia de un factor desencadenante siendo el más frecuente la administración de fármacos.

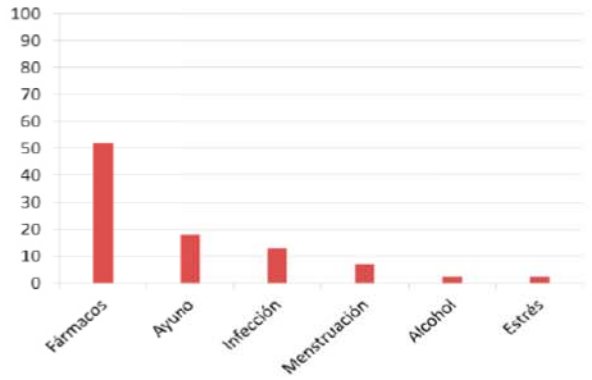


Figura 1. *Precipitantes de crisis de PAI.*

Los síntomas más frecuentes reportados por los pacientes durante los brotes fueron el dolor abdominal, el estado confusional/irritabilidad y las orinas oscuras.
El 40% de los pacientes refería molestias abdominales frecuentes (dolor crónico 17.1% y dispepsia 22.9%).
El 31,4% de los individuos incluidos en el estudio resultaron hipertensos y el 28.6% presentaba afectación renal. La insuficiencia renal demostró ser más frecuente en pacientes con antecedentes de crisis de PAI ($p<0,05$), no así la hipertensión arterial.
No se detectaron casos de hepatocarcinoma por ecografía.
No hubo ningún caso de polineuropatía en pacientes asintomáticos o sintomáticos (ENG).

4. Discusión y Conclusiones

En nuestro estudio, al interrogar a los pacientes, la mayor parte de las crisis de PAI se relacionaron con factores precipitantes (66%). Teniendo en cuenta que se trata de una enfermedad con penetrancia incompleta, una gran cantidad de pacientes que debutan con una crisis desconocen antecedentes familiares o ser portadores de la enfermedad. Ya que la única medida efectiva para evitar crisis es la prevención de las mismas evitando exposición a factores desencadenantes, es de vital importancia el diagnóstico precoz, investigando antecedentes familiares por árbol genealógico y realizando test genéticos a familiares en riesgo de tener una mutación causante de PAI.

Por otro lado, en los pacientes incluidos en este estudio, la complicación crónica más frecuente en pacientes con antecedentes de crisis de PAI fue la afectación renal por lo que en pacientes con PAI sintomática la función renal debe someterse a estrecha vigilancia.

Referencias

[1] Anderson KE, Sassa S, Bishop DF & Desnick RJ (2001). Disorders of heme biosynthesis: X-linked sideroblastic anemia and the porphyrias. In: Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS & Valle D (Eds). The Metabolic & Molecular Bases of Inherited Disease (2991-3062). New York, NY: McGraw-Hill.

[2] Puy H, Gouya L & Deybach J-C. (2010)Porphyrias. Lancet, (375),924–937

[3] Andersson C, Floderus Y, Wikberg A, Lithner F. (2000) The W198X and R173W mutations in the porphobilinogen deaminase gene in acute intermittent porphyria have higher clinical penetrance than R167W. A population-based study. Scand J Clin Lab Invest,(60),643–648.

[4] Schuurmans MM, Schneider-Yin X, Rüfenacht UB, Schnyder C, Minder CE, Puy H, Deybach JC & Minder EI. (2001). Influence of age and gender on the clinical expression of acute intermittent porphyria based on molecular study of porphobilinogen deaminase gene among Swiss patients. Mol Med.(7),535–542.

[5] Fernández-Barreiro A, Guillen Navarro E, Tortosa Conesa D. (2004). Estado actual de la porfiria aguda intermitente en la región de Murcia. Rev Neurol, 38(9),895-896.

[6] Floderus Y, Shoolingin-Jordan PM & Harper P. (2002). Acute intermittent porphyria in Sweden. Molecular, functional and clinical consequences of some new mutations found in the porphobilinogen deaminase gene. Clin Genet, (62) 288–97.

Efectos del entrenamiento muscular respiratorio en jugadores de fútbol. Revisión Bibliográfica

Felipe León Morillas

Departamento de Fisioterapia
Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

fleon@ucam.edu

Silvana Loana de Oliveira Sousa

Departamento de Fisioterapia
Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

sloana@ucam.edu

María del Mar Martínez García

Fisioterapeuta. Asociación de Fibrosis Quística de Murcia, España

mariadelmarmargar@gmail.com

Mª Victoria Palop Montoro

Departamento de Fisioterapia
Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

mvpalop@ucam.edu

Martha Cecilia León Garzón

Departamento de Fisioterapia

Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

mcleon@ucam.edu

Resumen

Introducción: La musculatura respiratoria, juega un papel importante en el rendimiento deportivo ya que la limitación respiratoria al ejercicio en personas entrenadas puede estar relacionada con la fatiga de los músculos respiratorios. Es abundante la evidencia científica que relaciona las variables respiratorias y la limitación al ejercicio. Los estudios publicados son de deporte como el atletismo y ciclismo. Sin embargo, es escasa sobre fútbol, motivo por el que se hace esta revisión. **Objetivo:** Conocer la evidencia científica sobre los efectos del entrenamiento muscular respiratorio (EMR) en jugadores de fútbol. **Material y método:** Se ha realizado una revisión bibliográfica en las bases de datos MEDLINE (a través de Pubmed) y Web of Science. Los descriptores fueron "football, soccer, inspiratory muscle training, inspiratory training, respiratory muscle training y respiratory training". **Resultados y discusión:** Los ensayos incluidos mostraron aumentos de la presión inspiratoria máxima (PImáx) entre un 13,4-19,7% y del rendimiento de los deportistas en un 17,3%, así como un descenso de los niveles de lactato sanguíneo. **Conclusión:** El entrenamiento de la musculatura respiratoria puede aumentar la fuerza muscular inspiratoria, en cambio, no ha demostrado incrementar la resistencia ni la tolerancia al ejercicio aeróbico de alta intensidad en jugadores de fútbol.

Abstract

Introduction: Respiratory musculature plays an important role in sports performance and respiratory limitation in exercise in trained individuals may be related to fatigue of respiratory muscles. There is abundant scientific evidence linking respiratory variables and exercise limitation. Published studies are sports such as athletics and cycling. However, it is scarce on football, which is why this review is done. **Objective:** To know the scientific evidence about the effects of muscular respiratory training (EMR) on soccer players. **Material and method:** A bibliographic review has been carried out in the MEDLINE databases (through Pubmed) and Web of Science. The descriptors were "football, soccer,

inspiratory muscle training, inspiratory training, respiratory muscle training, and respiratory training". **Results and discussion:** Trials include maximum inspiratory pressure (PImax) between 13.4-19, 7% And the performance of athletes by 17.3%, as well as a decline in blood lactation levels. **Conclusion:** Muscle breathing training can increase inspiratory muscle strength, in the change, has not demonstrated increased resistance or tolerance to high-intensity aerobic exercise in soccer players.

Palabras clave

Entrenamiento muscular inspiratorio, entrenamiento muscular espiratorio, fútbol.

1. Introducción

El buen estado de la musculatura, es un aspecto indispensable para un óptimo rendimiento de los deportistas. Así bien, la musculatura respiratoria, juega un papel importante en el rendimiento deportivo ya que la limitación respiratoria al ejercicio en personas entrenadas puede estar relacionada con la fatiga de los músculos respiratorios [1-5]

El entrenamiento de músculos respiratorios debe de ser fundamental en personas que realizan deporte [1, 4-6].

Es abundante la evidencia científica que relaciona las variables respiratorias y la limitación al ejercicio. Los estudios publicados son de deporte como el atletismo y ciclismo [7]. Sin embargo, es escasa sobre fútbol, motivo por el que se hizo una revisión de la literatura en fútbol.

2. Objetivo

- Conocer la evidencia científica sobre los efectos del entrenamiento muscular respiratorio (EMR) en jugadores de fútbol.

3. Material y método.

Se ha realizado una revisión bibliográfica en las bases de datos MEDLINE (a través de Pubmed) y Web of Science. Los descriptores fueron "football, soccer, inspiratory muscle training, inspiratory training, respiratory muscle training y respiratory training", combinados con los operadores lógicos AND y OR. Como criterios de inclusión se tuvo en cuenta que los estudios fueran ensayos clínicos, que empleasen el entrenamiento muscular respiratorio y su muestra estuviera constituida por jugadores de fútbol. Se excluyeron artículos dónde el EMR en fútbol, los jugadores eran discapacitados.

4. Resultados y discusión.

Las características generales y de las intervenciones se detallan en la tabla 1. Se han incluido un total de 3 artículos, todos ensayos clínicos aleatorizados publicados entre 2009 y 2015. Respecto al tamaño muestral, el estudio con un mayor número de sujetos fue el de Guy [8] con un total de 31 sujetos y el de menor muestra de Ozmen [9] con 18 sujetos.

Respecto a las características de la intervención, hubo mala heterogeneidad entre los tres estudios incluidos donde cada uno aplicó protocolos diferentes como se refleja en la tabla 1. Dos de los tres estudios, analizaron la EMI [8, 10], mientras que el otro analizó la EME además de las EMI [9].

Autor-año	Muestra	Intervención
Ozmen,2015[9]	n 18	- GE: EMI y EME / GC: no intervención. - 1s/15mint, 2d/sm, 5sm.
Guy,2014 [8]	n 31 (GE: 12, GP: 9, GC: 10)	- GE: EMI + pret. / GP= p + pret. / GC: no intervención. - GE y GP: 2s/30rp, 7d/sm, 6sm.
Nicks,2009 [10]	n 27 (GE: 13, GC: 14)	- GE: 2s/30rp, 5d/sm, 5sm.

Tabla 1. *Características generales y de las intervenciones. (GE= grupo experimental; EMI=entrenamiento muscular inspiratorio; EME= entrenamiento muscular espiratorio; GC= grupo control; s= sesión; mint= minutos; d= día; sm= semana; pret= pretemporada de fútbol; GP= grupo placebo; p=placebo; rp=repeticiones)*

Las variables e instrumentos utilizados en los estudios fueron la resistencia aeróbica o tolerancia al ejercicio [8-10], espirometría (incluyendo la fuerza muscular respiratoria) [8-10], fatiga muscular [8, 10], prueba de rendimiento específico [8, 10] y disnea [10] como se muestra en la tabla 2.

Respecto a la resistencia, no se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos de los tres estudios [8-10]. En cuanto a la función pulmonar, hubo un incremento significativo de la PImáx. oscilando entre un 13,4-19,7% en los grupos experimentales [8-10]; no se han obtenido cambios significativos en las demás variables de la espirometría. En la fatiga muscular se obtuvo un cambio significativo en el grupo experimental de Guy, disminuyendo el lactato en sangre [8] ya que en

los demás grupos de los diferentes autores no obtuvieron cambios significativos. Otra variable como el rendimiento de los deportistas, se incrementó en el grupo experimental en un 11,7% y un 17,3% [8, 10]. Nicks [10] obtuvo un incremento del rendimiento en un 4,4 % en el grupo control, al contrario que Guy [8] que no obtuvo cambio en este grupo. Respecto a la disnea, no se obtuvo cambios significativos en ambos grupos [10].

5. Conclusiones.

El entrenamiento de la musculatura respiratoria puede aumentar la fuerza muscular inspiratoria, en cambio, no ha demostrado incrementar la resistencia ni la tolerancia al ejercicio aeróbico de alta intensidad en jugadores de fútbol.

Se necesitan más ensayos clínicos, especialmente que valoren el rendimiento tras este tiempo de entrenamiento utilizando medidas de resultados más sensibles al cambio.

Referencias.

[1] Abeijon, B. Efectos del entrenamiento del diafragma y músculos accesorios de la inspiración en atletas de élite. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma. Barcelona, 2007 (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral).

[2] Chicharro, J. L., & Vaquero, A. F. (2006). Fisiología del ejercicio. Ed. Médica Panamericana.

[3] Dempsey, J. A., Romer, L., Rodman, J., Miller, J., & Smith, C. (2006). Consequences of exercise-induced respiratory muscle work. Respiratory physiology & neurobiology, 151(2), 242-250.

[4] Romer, L. M., Lovering, A. T., Haverkamp, H. C., Pegelow, D. F., & Dempsey, J. A. (2006). Effect of inspiratory muscle work on peripheral fatigue of locomotor muscles in healthy humans. The Journal of physiology, 571(2), 425-439.

[5] Enright, S. J., & Unnithan, V. B. (2011). Effect of inspiratory muscle training intensities on pulmonary function and work capacity in people who are healthy: a randomized controlled trial. Physical therapy, 91(6), 894.

[6] Taylor, B. J., How, S. C., & Romer, L. M. (2006). Exercise-induced abdominal muscle fatigue in healthy humans. Journal of Applied Physiology, 100(5), 1554-1562.

[7] Harms, C. A., Babcock, M. A., McClaran, S. R., Pegelow, D. F., Nickele, G. A., Nelson, W. B., & Dempsey, J. A. (1997). Respiratory muscle work compromises leg blood flow during maximal exercise. Journal of Applied Physiology, 82(5), 1573-1583.

[8] Guy JH, Edwards AM, Deakin GB. Inspiratory muscle training improves exercise tolerance in recreational soccer players without concomitant gain in soccer-specific fitness. J Strength Cond Res. 2014 Feb;28(2):483-491.

[9] Ozmen T, Gunes GY, Ucar I, Dogan H, Gafuroglu T. Effect of respiratoy muscle training on pulmonary fuction and aerobic endurance in soccer players. J Sports Med Phys Fitness, 2017 May;57(5):507-513.

[10] Nicks CR, Morgan DW, Fuller DK, Caputo JL. The influence of respiratory muscle training upon intermittent exercise performance. Int J Sports Med. 2009 Jan;30(1):16-21

ANEXO. Tabla 2

Autor	Variables-instrumentos	Resultados
Ozmen [9]	• Resistencia aeróbica: 20-MST • Espirometría: FVC, FEV1, MVV, PImax, PEmax	• GE: incrementa 14% PIMax • GC: incrementa 4% PIMax
Guy [8]	• Espirometría: FVC, FEV1, MVV, PImax, PEmax • Tolerancia al ejercicio: MSFT • Rendimiento: SSFT • Fatiga: Lactato en sangre	• GE: Incrementa 13,4% PIMax, 11,7% distancia recorrida en MSFT, disminuye lactato en sangre post-SSFT • GP y GC: sin cambios
Nicks [10]	• Capacidad aeróbica intermitente: Level 1 of the Yo-Yo Intermittent Recovery Test • Espirometría: FVC, FEV1, MVV, PImax, PEmax • Fatiga muscular respiratoria: Diferencia en la PImax después del test YO-YO • Disnea: Escala de Borg modificada (0-10pts)	• GE: Incrementa rendimiento 17,3% test YO-YO; 19,7% PIMax • GC: incrementa rendimiento 4,4% test YO-YO, pero no significativo

Tabla 2. *Características de las variables, instrumentos y resultados. (20-MST=20-meter shuttle run test; FVC= capacidad vital forzada; FEV1= volumen espiratorio en 1 segundo; MVV= volumen ventilatorio máximo; PImáx= presión inspiratoria máxima; PEmáx; presión espiratoria máxima; GE= grupo experimental; GC= grupo control; MSFT=maximal multistage fitness test; SSFT= soccer-specific fitness test;)*

Desarrollo de un envase activo para alimentos a partir de un nuevo film polietileno/polipropileno

José María Muñoz Ortega
Departamento de Producción
Plásticos Romero S.A.
Murcia, España
chema@plasticosromero.com

Luis Tejada Portero
Vicerrectorado de Investigación
UCAM
Murcia, España
ltejada@ucam.edu

Eva Salazar Serna
Tecnología alimentos
UCAM
Murcia, España
esalazar@ucam.edu

Alejandro Arribas
Departamento I+D
CETEC
Murcia, España
a.arribas@ctcalzado.org

Resumen

En el presente trabajo se desarrolla un film coextrusionado de polipropileno (PP) y polietileno (PE) aditivado con un extracto natural de romero en superficie para crear un envase que permita el aumento de la vida útil de *snacks* y frutos secos. La producción del film multicapa se lleva a cabo mediante la técnica de extrusión y soplado en burbuja en el que se pretende obtener un material de similares características al material tradicional utilizado para envasar los frutos secos, el polipropileno cast.

Abstract

An active packaging based on polypropylene/polyetylene film and an addition of rosemary natural extract on the material surface is developed in this report. The purpose of this work is to obtain a packaging to enhance the shelf life of snacks and nuts. The multilayer film production is by means of blown film extrusion technology and a material with similar characteristics is expected to be obtained as the traditional material used to pack the dry nuts, namely polypropylene cast.

Palabras clave

Coextrusión, extracto natural, polipropileno cast, vida útil.

Keywords

Coextrusion, natural extract, polypropylene cast, shelf-life.

Introducción

El uso de envases de barrera o activos para conseguir la conservación y protección adecuada de un alimento es una tendencia en la industria de la alimentación en la última década [1] y la adición de aditivos naturales en películas poliméricas [2] es uno de los métodos más utilizado a la hora de obtener un envase que aumente la vida útil de los alimentos. Por tanto el material plástico y el componente activo deben tener un efecto sinérgico para poder adquirir un producto completo y equilibrado.

El polipropileno es el polímero más demandado en Europa para la industria alimentaria en envase flexible y se transforman en película flexible en extrusoras de hilera plana. El polietileno la segunda polyolefina más fabricada y se transforma en extrusoras de hilera circular con burbuja. Plásticos Romero S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de polietileno y film de alimentación, siendo el PP cast un artículo que tiene que importar constantemente. Particularmente el film más utilizado para frutos secos es el PP cast que normalmente va combinado con PP metalizado o polietilentereftalato (PET) metalizado.

El propósito de este trabajo en una primera fase es desarrollar una nueva estructura multicapa de PP/PE producido en extrusoras con enfriamiento por burbuja y optimizar las propiedades mecánicas, ópticas y de sellado para que sean similares a las de polipropileno cast. En una fase posterior el ácido carnósico será incluido en el film como antioxidante natural.

Materiales y métodos

A. Materiales y estructuras.

La granza de PP random y PP homopolímero fue obtenida de LyondellBasell Industries (Holanda), el polietileno lineal de baja densidad con catalizador metalocénico (mLLDPE) fue suplido por Exxon Mobil Corporation (USA), el polietileno de baja densidad fue comprado (LDPE) a Dow Chemicals Company (España) y finalmente el aditivo lubricante o fluoropolímero a A.Schulman (Alemania). La Tabla 1 muestra las características principales de estos componentes en este estudio.

	Densidad (g/cm^3)	Fluidez (g/10min)	T. Fusión (ºC)
LDPE	0.925	2.0	160-175
mLLDPE	0.918	1.0	190-210
PP homo	0.900	0.8	220-240
PP random	0.900	1.8	220-240

Tabla 1. Propiedades de los componentes.

El número de muestras ensayadas en la extrusión provienen de las diferencias de ratios de aporte de cada capa a la estructura total (Tabla 2), dejando siempre fija las dosificaciones de cada material en cada extrusora. Se obtuvieron tres muestras distintas en relación al aporte de LDPE/LLDPE, 5/10/15 % en peso de la formulación total. Las propiedades mecánicas y ópticas de láminas fabricadas se han comparado con el PP cast .

B. Equipos de producción y condiciones.

Para la extrusión y soplado se ha utilizado una extrusora de 5 capas de Alpine de 2600 mm de ancho. El cabezal de soplado es de 450 mm de diámetro con un *die gap* de 1.8 mm. Todos los parámetros de temperatura y producción se mantienen constantes, al igual que el ancho y espesor de cada film son siempre constantes a fijar y controlar para evitar la influencia en los test de caracterización.

C. Equipos de caracterización.

Se han utilizado los siguientes equipos de laboratorio: máquina universal de ensayos, equipo de rasgado Elmendorf, medidor de opacidad, termoselladora y equipo de impacto. Todos ellos de la marca Metrotec (España).
Los valores y resultado de cada test se muestran en la Tabla 3, en la cual también se indica la norma estándar utilizada que recoge la descripción del ensayo, dimensiones de la muestra y parámetros de máquina.

Resultados y discusión.

Un total de cinco variables mecánicas y una óptica fueron medidas para comparar las muestras M1, M2 y M3 con el PP cast.

La resistencia a la tracción del PP cast es mayor que las muestras ensayadas debido a la cantidad de PP homopolímero en su formulación que dota de rigidez y resistencia [3]. Al aumentar del 5 al 15 % la cantidad de PE, la resistencia a la tracción en ambas direcciones va disminuyendo. Lo mismo ocurre con la elongación en ambas direcciones ya que las cadenas de LDPE son más cortas y por tanto más sencillas de romper ante un esfuerzo. En cambio la resistencia al rasgado se equilibra debido a que la incorporación de LDPE/mLLDPE proporciona al film una mayor orientación de las cadenas poliméricas en sentido transversal al ser su estructura más ramificada, oponiendo el film más resistencia a ser rasgado [4]. La resistencia en la soldadura del PP cast es menor que las muestras fabricadas en todos los casos porque el punto de fusión del PP random es menor que el punto de fusión del PP homopolímero. La transparencia de las muestras disminuye a medida que introducimos mayor cantidad de LDPE/mLLDPE en la formulación ya que el polietileno al ser extrusionado produce una superficie más rugosa que el polipropileno y por tanto causa difracción en el paso de la luz [5]. Mezclas de PP random y PP homopolímero aportan un efecto positivo en relación al impacto en comparación con materiales estructuras monocomponentes debido a los segmentos cristalinos que aparecen dentro de la matriz amorfa [6].

Una coextrusión de PP/PE en equipos de soplado por burbuja multicapa permite obtener un material con unas características y propiedades equilibradas para satisfacer las necesidades del envasado de snacks y frutos secos que a lo largo de décadas han sido cubiertas por el PP cast.

Muestra	*Material 1*	*Material 2*	*Material 3*	*Material 4*	*Material 5*	*Porcentaje (%)*
1	PPrandom	LDPE/mLLDPE	PPhomo	LDPE/LLDPE	PPrandom	25/5/40/5/25
2	PPrandom	LDPE/mLLDPE	PPhomo	LDPE/LLDPE	PPrandom	20/10/40/10/20
3	PPrandom	LDPE/mLLDPE	PPhomo	LDPE/LLDPE	PPrandom	15/15/40/15/15

Tabla 2. Aporte de cada capa en la estructura (%).

	Resistencia tracción (N)		Resistencia soldadura (N)	Rasgado (mN)		Elongación (%)		Transpariencia (%)	Impacto (g)
Norma	ISO 527-1		ISO 527-1	ISO 6383-2		ISO 527-1		ISO 2155-9	ISO 7765
	MD*	TD**	-	MD	TD	MD	TD	-	-
PP cast	23	11	8	340	3888	608	745	7.3	35
M1	20	10	9	415	3812	523	720	8.1	42
M2	15	8	9	624	3777	445	735	9.3	56
M3	12	7	9	837	3700	334	731	10.7	63

Tabla 3. Resultados ensayos mecánicos.
*MD = *Machine direction* / **TD = *Transversal direction*

Referencias

[1] Meneses, S. M. O., & Valenzuela, J. R. C. (2008). La atmósfera modificada: una alternativa para la conservación de los alimentos. Revista Lasallista de Investigación, 5(2), 112-123.

[2] Lopez Dicastillo, C., Nerin, C., Alfaro, P., Catala, R., Gavara, R., & Hernandez-Munoz, P. (2011). Development of new antioxidant active packaging films based on ethylene vinyl alcohol copolymer (EVOH) and green tea extract. *J Agric Food Chem, 59*(14), 7832-7840.

[3] Chang, A. C., Chum, S. P., Hiltner, A., & Baer, E. (2002). Mechanisms of ductile tear in blown film from blends of polyehtylene and high melt strength polypropylene. Polymer, 43(24), 6515-6526.

[4] Chang, A. C., Chum, S. P., Hiltner, A., & Baer, E. (2002). Mechanisms of ductile tear in blown film from blends of polyethylene and high melt strength polypropylene. *Polymer*, *43*(24), 6515-6526.

[5] Patel, R., Ratta, V., Saavedra, P., & Li, J. (2005). Surface haze and surface morphology of blown film compositions. *Journal of Plastic Film & Sheeting*, *21*(3), 217-231.

[6] Fan, Z. Q., Zhang, Y. Q., Xu, J. T., Wang, H. T., & Feng, L. X. (2001). Structure and properties of polypropylene/poly (ethylene-co-propylene) in-situ blends synthesized by spherical Ziegler–Natta catalyst. *Polymer*, *42*(13), 5559-5566.

Application of the UV/H_2O_2 system for the treatment of natural water contaminated with anthracene and benzo[a]pyrene

Ainhoa Rubio-Clemente
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
Grupo GDCON - Facultad de Ingeniería
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia
ainhoarubioclem@gmail.com

Edwin L. Chica
Departamento de Ingeniería Mecánica
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia
edwin.chica@udea.edu.co

Gustavo A. Peñuela
Grupo GDCON - Facultad de Ingeniería
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia
gustavo.penuela@udea.edu.co

Abstract

Due to their characteristics as acute toxic and carcinogenic pollutants, anthracene (AN) and benzo[a]pyrene (BaP) are considered as substances of growing concern. This work is aiming at studying the performance of the UV/H_2O_2 system for water treatment containing 12 µg/L AN and 3 µg/L BaP. The target PAHs were removed beyond 99% by using the sole action of 1 UV-C Hg low pressure lamp emitting mainly at 254 nm. The use of 10 mg/L H_2O_2 along with a radiation intensity corresponding to the utilization of 3 UV-C lamps (0.46 mW/cm^2) allowed for the mineralization of about 45% of the organic matter in the studied natural water after 90 min of reaction time. Intermediate photoproducts more toxic than the parent compounds were not evidenced at the end of the treatment. These results indicate the efficiency of the UV/H_2O_2 system for degrading AN and BaP in aqueous matrix.

Keywords

Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), advanced oxidation process (AOP), UV/H_2O_2.

1. Introduction

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are potent environmental pollutants of great importance because of their toxicity even at trace levels; especially, due to their carcinogenic, mutagenic and teratogenic potential [1, 2]. PAHs are also capable of suppressing the immune system and are suspected to be endocrine disruptors [3]. In addition, they are very stable, persistent, biorecalcitrant and bioaccumulating substances throughout the food chain.

PAHs can be found in the atmosphere, soil, sediments, water and living things. Even in recent years, with the development of new analytical techniques, PAHs have been found at ultra-trace levels in drinking water, with the subsequent questioning of the efficiency of the conventional processes carried out in drinking water treatment plants. In this sense, the application of more efficient technologies, such as advanced oxidation processes (AOPs), is required [3], among which the UV/H_2O_2 system is preferred [4, 5]. This advanced oxidation system consists of the photolysis of hydrogen peroxide (H_2O_2) or its conjugated base (HO_2^-), producing HO°, which will react with the contaminants of the medium for its degradation. In turn, those compounds capable of absorbing the radiation used during this process will undergo photolysis [3]. Thus, the application of this type of alternatives could be very useful to solve the problem of water contamination with persistent substances to conventional treatment systems. In this work the efficiency of the UV/H_2O_2 system for the treatment of a natural water spiked with a mixture of AN and BaP at ultra-trace levels was studied.

2. Materials and methods

The main reagents used were H_2O_2 (30%, w/w), anthracene (99%) and benzo[a]pyrene (96%). All reagents were analytical grade and the solutions were prepared in deionized water.

Additionally, natural water from a Colombian reservoir called "El Peñol" dam was spiked with a mixture of 12 µg/L AN and 3 µg/L BaP. The

physico-chemical characteristics of the water used are compiled in Table 1.

Parameter (units)	Value
Temperature (°C)	23.58
pH	7.35
Dissolved oxygen (mg O_2 L^{-1})	8.61
Total organic carbon (mg C L^{-1})	2.03
Conductivity (mSm^{-1})	39.87
Turbidity (NTU)	1.09
Redox potential (meV)	222.59
Dissolved Fe (mg L^{-1})	0.047
Total alkalinity (mg $CaCO_3$ L^{-1})	16.33
Total hardness (mg $CaCO_3$ L^{-1})	17.67
NO_3^- (mg L^{-1})	2.99
NTK (mg N L^{-1})	0.748
PO_4^{3-} (mg P L^{-1})	0.026
Chlorine (mg Cl- L^{-1})	3.393
Sulfate (mg SO_4^{2-} L^{-1})	1.949
Anthracene	n.d.*
Benzo[a]pyrene	n.d.*
* n.d.: non-detected	

Table 1. *Physico-chemical characteristics of "El Peñol" dam (Antioquia, Colombia).*

The analysis of AN and BaP was performed using an Agilent series 1100/1200 reverse phase high performance liquid chromatographic system with a fluorescence detector under the specifications described elsewhere [6]. In addition, an Apollo 9000 total organic carbon analyzer was used for measuring the evolution of organic matter throughout the treatment time.

Photodegradation experiments were conducted in an annular photoreactor with an effective reaction volume of 2 L. One and three UV-C Hg low pressure germicidal lamps of 8 W emitting mainly at 254 nm with an associated radiation intensity of 0.17 and 0.46 mW/cm^2, respectively, and contained in independent quartz tubes were used. The photoreactor was equipped with a refrigeration system allowing keeping constant the temperature within the bulk. H_2O_2 concentration was tested at three levels (5, 10 and 15 mg/L).

3. Results

The efficiency of the UV/H_2O_2 system was investigated for treating a surface water simultaneously spiked with 12 µg/L AN and 3 µg/L BaP using the photoreactor described previously. First of all, AN and BaP removal extents were studied utilizing 1 UV-C Hg low pressure lamp. The results are represented in Figure 1.

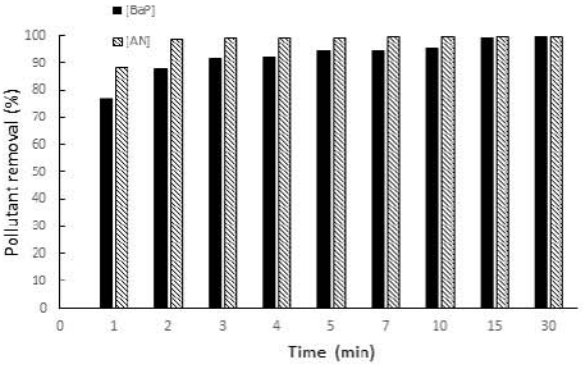


Figure 1. *Removal extent of anthracene (AN) and benzo[a]pyrene (BaP). Operating conditions: $[AN]_0$=12 µg/L; $[BaP]_0$=3 µg/L; $[TOC]_0$= 2.04 mg/L; UV-C radiation intensity= 0.17 mW/cm^2; treatment time= 30 min.*

According to Figure 1, removal percentages higher than 99% were obtained for both of the target pollutants after 30 min of irradiation. However, the use of 1 UV-C lamp led to a mineralization of the organic matter contained in the studied water of less than 5%, in terms of total organic carbon (TOC), even by extending the irradiation time to 90 min.

In order to achieve higher percentages of organic matter removal, the intensity of UV-C radiation was increased from 0.17 to 0.46 mW/cm^2 and was combined with the action of H_2O_2, whose effect was evaluated at different concentrations (5, 10 and 15 mg/L). A TOC mineralization percentage greater than 40% was obtained after 90 min of treatment using 3 UV-C Hg low pressure lamps (equivalent to 24 W of light power) and 10 mg/L of H_2O_2, as is shown in Figure 2.

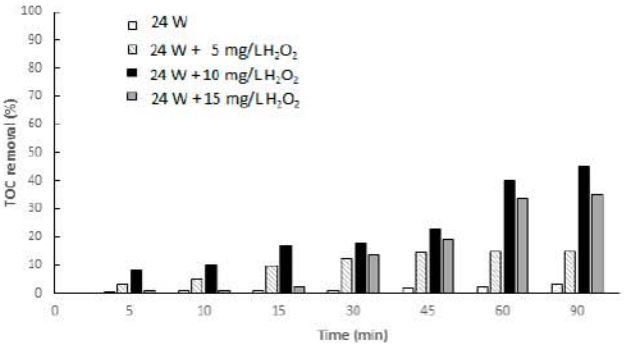


Figure 2. *Removal extent of total organic carbon (TOC). Operating conditions: $[AN]_0$=12 µg/L; $[BaP]_0$=3 µg/L; $[TOC]_0$= 2.04 mg/L; UV-C radiation intensity= 0.46 mW/cm^2; treatment time= 90 min.*

In addition, the presence of degradation by-products from the direct and indirect photoconversion of AN and BaP exhibiting toxicity higher than the parent compounds was not evidenced by the application of the UV/H_2O_2 system under a radiation intensity of 0.46 mW/cm^2 and 10 mg/L H_2O_2.

4. Conclusion

From the obtained results, it can be concluded that the application of the UV/H_2O_2 process allows for the efficient removal of the evaluated PAHs, while achieving percentages of organic matter mineralization greater than 40% after 90 min of treatment without producing harmful reaction by-products.

In order to discern whether the studied oxidation system can be useful for producing drinking water, further researches are required to investigate the accomplishment of the national and internationally regulated parameters. On the other hand, because of the high operating costs associated with the implementation of this advanced oxidation process for treating large water volumes, a complete cost analysis is also needed.

5. Acknowledgements

This work was supported by the Spanish Agency for International Development Cooperation (AECID) and the Colombian Administrative Department of Science, Technology and Innovation (COLCIENCIAS).

References

[1] Manoli, E., & Samara, C. (2008). The removal of polycyclic aromatic hydrocarbons in the wastewater treatment process: experimental calculations and model predictions. *Environmental Pollution*, *151*(3), 477-485.

[2] Busetti, F., Heitz, A., Cuomo, M., Badoer, S., & Traverso, P. (2006). Determination of sixteen polycyclic aromatic hydrocarbons in aqueous and solid samples from an Italian wastewater treatment plant. *Journal of Chromatography A*, *1102*(1), 104-115.

[3] Rubio-Clemente, A., Torres-Palma, R. A., & Peñuela, G. A. (2014). Removal of polycyclic aromatic hydrocarbons in aqueous environment by chemical treatments: a review. *Science of the Total Environment*, *478*, 201-225.

[4] Zhang, R., Yang, Y., Huang, C. H., Zhao, L., & Sun, P. (2016). Kinetics and modeling of sulfonamide antibiotic degradation in wastewater and human urine by UV/H_2O_2 and UV/PDS. *Water Research*, *103*, 283-292.

[5] Edalatmanesh, M., Dhib, R., & Mehrvar, M. (2008). Kinetic modeling of aqueous phenol degradation by UV/H_2O_2 process. *International Journal of Chemical Kinetics*, *40*(1), 34-43.

[6] Rubio-Clemente, A., Chica, E., & Peñuela, G. A. (2017). Rapid Determination of anthracene and benzo(a)pyrene by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. *Analytical Letters*, In press.

Efecto del tipo de grasa ingerido en el desayuno en el perfil de subfracciones lipoprotéicas y apoproteínas

Jessica Marcia Delgado Alarcón
Tecnología de la Alimentación y Nutrición
UCAM
Murcia, España
jmdelgado@alu.ucam.edu

Juana María Morillas Ruiz
Tecnología de la Alimentación y Nutrición
UCAM
Murcia, España
jmmorillas@ucam.edu

Resumen

El propósito del presente estudio es evaluar el efecto y relación entre las grasas ingeridas en el desayuno y la composición de ácidos grasos en lipoproteínas, subfracciones de lipoprotéicas y apoproteinas, en la población de estudio.
Los tres tipos de desayuno fueron suministrados, en el cual la única diferencia fue el tipo de ácidos grasos: saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. Las grasas en estos tres desayunos, consistieron en mantequilla, aceite de oliva virgen y margarina, respectivamente. Durante cuatro semanas de cada periodo de dieta, dos muestras de sangre fueron tomados (pre/post) y fueron analizados lipoproteinas (Quilomicrones, Beta, Pre-Beta, Alfa), apoproteinas (Apoproteina A-I, Apoproteina A-II, Apoproteina B, Apoproteina E) y subfraciones de lipoproteinas (Lipoproteina A1, VLDL-Lip, IDL-C-Lip, IDL-B-Lip, IDL-A-Lip, LDL-1, LDL-2, LDL-3, LDL-4, LDL-5, LDL-6, LDL-7, HDL-Lip). De las 60 pacientes que participaron, 53 mujeres posmenopáusicas completaron el estudio (88%), con una edad promedio de 63.51 ± 2.5 años, con sobrepeso (IMC 27,8±0,6Kg/m^2) y con otros factores de riesgo cardiovascular (hipercolesterolemia, hipertensión arterial, diabetes mellitus, etc.). La ingesta de tres diferentes fuentes de grasa en el desayuno no produce cambios significativos en Quilomicrones. La ingesta basada en aceite de oliva virgen produce una disminución significativa en Homocisteina y lipoproteínas Beta (LDL), pero un incremento en las lipoproteínas Alfa (HDL). En el desayuno basado en mantequilla disminuyó significativamente la Apo A-II y Apo E, pero incrementaron las lipoproteínas Pre Beta (VLDL), el desayuno basado en Margarina significativamente disminuyó las lipoproteínas Pre Beta (VLDL) y Apo B, pero se observó un incrementó Apo A-I y Apo A-II.
En conclusión, la intervención resultó que la ingestión de tres diferentes fuentes de grasa (mantequilla, margarina y aceite de oliva virgen) en el desayuno, no produce cambios significativos en Quilomicrones, pero produce un cambio significativo en Homocisteína, Lipoproteínas Alfa, Beta, Pre Beta, Apoproteina A-I, Apoproteina A-II, Apoproteina B, and Apoproteina E.

Abstract

The purpose of the study is to evaluate the effect and relations between fats intake at breakfast and fatty acid compositions in serum lipoproteins, lipoprotein subfractions and apoproteins in subjects of this study. The subjects consumed a breakfast in which the difference were saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids. The fats in this three breakfast consisted of butter, virgin olive oil and margarine, respectively. During the fourth week of each dietary period, two samples of blood were taken (pre/post) and were analyzed for lipoproteins (Chylomicrons, Beta, Pre-Beta, Alfa), apoproteins (Apolipoprotein A-I, Apolipoprotein A-II, Apolipoprotein B, Apolipoprotein E). The intake of three different source of fat at breakfast does not produce significant changes in Chylomicrons. Intake based on virgin olive oil produces a significant decrease in Homocysteine and Beta Lipoproteins (LDL), but increase in Alpha Lipoproteins (HDL). Butter-based breakfast significantly decreased Apo AII, and Apo E, but increased Pre-Beta Lipoproteins. Margarine-based breakfast significantly decreased Pre-Beta Lipoproteins, and Apo B, but increased Apo A-I y Apo A-II.

Palabras clave

Lipoproteinas, apoproteinas, subfracciones de lipoproteinas, factor de riesgo cardiovascular.

1. Introducción

Se han investigado y reportado muchos efectos de la ingesta de distintos tipos de grasas, en los lípidos y lipoproteínas del suero humano [1, 4, 5, 6]. Estos estudios han ayudado a aumentar nuestra comprensión de ciertos aspectos específicos de la influencia de la ingestión de grasa en los lípidos séricos. Los pronósticos de riesgo para la enfermedad cardiovascular (ECV) contienen información sobre el colesterol total y colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDLc) y varios otros factores de riesgo convencionales [2, 7, 8]. Existe un interés considerable, si la predicción de ECV puede mejorarse mediante la evaluación de varios marcadores lipídicos adicionales, como las subfracciones de lipoproteínas proaterogénicas (lipoproteínas de muy baja densidad, lipoproteinas de densidad intermedia y remanentes de quilomicrones) además del colesterol de las LDLc, la apolipoproteína B y las apolipoproteína A1 (las principales proteínas de superficie encontradas en las lipoproteínas proaterogénica y las HDL, respectivamente)[3, 9].

Se ha demostrado que las lipoproteínas, especialmente las HDL y la apolipoproteína A1 (APO A-1), tienen efectos antiinflamatorios en diversos contextos clínicos, biomarcadores que pueden predecir mejor la insuficiencia persistente de órganos. Sin embargo, debido a la evidencia epidemiológica no concluyente, hay directrices contradictorias sobre la relevancia de la apolipoproteína B y Apo A-1 para la predicción de ECV [2, 4].

2. Objetivo

El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto y relación entre las grasas ingeridas en el desayuno (mantequilla, margarina y aceite de oliva, respectivamente) y la composición de ácidos grasos (saturado, poliinsaturado y monoinsaturado) en subfracciones de lipoproteínas, apoproteinas y lipoproteínas, en la población de estudio.

3. Material y métodos

Se trata de un estudio aleatorizado, cruzado y longitudinal. 53 mujeres posmenopáusicas con riesgo de ECV fueron asignadas aleatoriamente a recibir durante un período de un mes cada tipo de los tres desayunos contemplados en el estudio. Se distinguen 3 períodos de estudio: lavado-desayuno-lavado. Los tres desayunos tienen la misma composición, siendo la única diferencia la mantequilla / margarina / aceite de oliva que se unta en las tostadas. En ayuno, el primer y último día de cada período de estudio, se mide el peso, presión arterial, frecuencia cardíaca e índice de masa corporal (IMC) y durante cuatro semanas de cada periodo de dieta, dos muestras de sangre fueron tomados (pre/post) y fueron analizados para lipoproteinas (Quilomicrones, Beta, Pre-Beta, Alfa) fueron medidas por lipidograma, apoproteinas (Apoproteina A-I, Apoproteina A-II, Apoproteina B, Apoproteina E) fueron medidos por nefelometria y subfraciones de lipoproteinas (Lipoproteina A1, VLDL-Lip, IDL-C-Lip, IDL-B-Lip, IDL-A-Lip, LDL-1, LDL-2, LDL-3, LDL-4, LDL-5, LDL-6, LDL-7, HDL-Lip) fueron medidos por el sistema de lipoprint.

4. Resultado y discusión

Participaron 53 mujeres posmenopáusicas con una edad media de 63,5±2,5 años, con sobrepeso (IMC 27,8±0,6Kg/m^2) y con otros factores de riesgo cardiovascular (hipercolesterolemia, hipertensión arterial, diabetes miellitus, etc.).Tras la ingesta durante un mes de cada tipo de desayuno (tres diferentes fuentes de grasa), en la comparación entre los valores finales e iniciales se observaron que no produce cambios significativos en Quilomicrones. La ingesta basada en aceite de oliva virgen produce una disminución significativa en Homocisteina y lipoproteínas Beta (LDL), pero un incremento en las lipoproteínas Alfa (HDL). En el desayuno basado en mantequilla disminuyó significativamente la Apo A-II y Apo E, pero incrementaron las lipoproteínas Pre Beta (VLDL), el desayuno basado en Margarina significativamente disminuyó las lipoproteínas Pre Beta (VLDL) y Apo B, pero se observó un incrementó Apo A-I y Apo A-II. Se observa que las subfracciones lipoprotéicas VLDL-Lip, IDL-C-Lip, IDL-B-Lip, LDL-3 y HDL-Lip presentan diferencias significativas en la diferencia final menos basal en los tres desayunos.

5. Conclusión

En conclusión, la intervención resultó que la ingestión de tres diferentes fuentes de grasa (mantequilla, margarina y aceite de oliva virgen) en el desayuno, no produce cambios significativos en Quilomicrones, pero produce un cambio significativo en Homocisteína, Lipoproteínas Alfa, Beta, Pre Beta, Apoproteina A-I, Apoproteina A-II, Apoproteina B, Apoproteina E y subfracciones lipoprotéicas: VLDL-Lip, IDL-C-Lip, IDL-B-Lip, LDL-3 y HDL-Lip.

6. Plan de Trabajo

En el presente proyecto se distinguen tres fases:

Fase 1: Selección de población, extracción y análisis de muestras de suero obtenidas en cada etapa del estudio.

Fase 2: Análisis y evaluación de los resultados.

Fase 3: Redacción de los resultados

Referencias

[1] Brunzell JD, Davidson M, Furberg CD, et al. American Diabetes Association; American College of Cardiology Foundation. Lipoprotein management in patients with cardiometabolic risk. Diabetes Care. 2008;31(4):811–822

[2] Contois JH, McConnell JP, Sethi AA, et al. (2009). AACC Lipoproteins and Vascular Diseases Division Working Group on Best Practices. Apolipoprotein B and cardiovascular disease risk. Clin Chem, 55(3):407–419

[3] Danesh J. (2012). Lipid-related markers and cardiovascular disease prediction. JAMA, 307 (23):2499-2506

[4] Grundy SM and Denke MA. (1990). Dietary influences on serum lipids and lipoproteins. J Lipid Research, 31, 1149-1172.

[5] Mattson FH and Grundy SM. (1985). Comparison of effects of dietary saturated,

[6] monounsaturated, and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. J. Lipid Research, 26, 194-202.

[7] Mensink RP and Katan MB. (1992). Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 Trials. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 12 (8): 911-919.

[8] Parish S, Offer A, Clarke R, et al. (2012). Lipids and Lipoproteins and Risk of Different Vascular Events in the MRC/BHF Heart Protection Study. Circulation, 125(20):2469–2478.

[9] Reiner Z, Catapano AL, De Backer G, et al. (2011). European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG) 2008–2010 and 2010–2012 Committees. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. Eur Heart J, 32(14):1769–1818

[10] Svahn JC, Feldl F, Räihä NC, Koletzko B, Axelsson IE. (2000). Fatty acid content of plasma lipid fractions, bloos lipids, and apolipoproteins in childres fed milk products containing different quantity and quality of fat. J Pediatr gastrienterol Nutr, 31 (2):152-61.

OBESIDAD INFANTIL: CONSTRUCCIÓN SOCIAL O HABITUS

José Pedro Hernández Alcaraz
Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
Josepe189@gmail.com

Resumen

El objetivo de este estudio es detectar *hábitus* relacionados con la obesidad infantil. Es decir esquemas de pensamiento, creencias y condiciones materiales que envuelven a la alimentación de las familias, contribuyendo a una alimentación inadecuada en los niños. Se trata de un estudio preliminar de una investigación cualitativa en la que se realizan 12 entrevistas a expertos en el tema, 2 grupos de discusión compuesto por 16 madres y padres, y una encuesta de preguntas abiertas a 152 niños de edades entre 12-16 años en un contexto escolar. Los resultados muestran la dicotomía entre la perspectiva bio-psicológica y la sociocultural. Unos expertos entienden que es una enfermedad y otros un fenómeno de construcción social. En general todos los participantes reflejan el calado de los mensajes biomédicos en la sociedad. Sin embargo, las madres se muestran especialmente preocupadas por la organización familiar y los niños por la imagen corporal.

Abstract

The objetive of this study is to detect Habitus associated whit childhood obesity. In other words, thinking schemes, beliefs and material conditions that involve the feeding of families, contributing to an inadequate diet in children. This is a preliminary study of a cualitative research so we have had 12 interview to expert in the topic, 2 discussion group composed by 16 mothers and fathers, and a survey of open question to 152 children aged 12-16 years in a school context. The results show the dichotomy between the bio-psychological and the sociocultural perspectives. Some experts think that it is a disease and others a phenomenon of social construction. In general, all participants reflect the impact of biomedical messages in society. However, mothers are especially worried about family organization and children about body image.

Palabras clave

Obesidad infantil, epidemia global y alimentación.

Introducción.

En el 2000 la OMS [1] alerta de la existencia de una epidemia global de obesidad infantil debido a las elevadas cifras que presenta a nivel mundial. En Estados Unidos, Reino Unido o Australia se mantienen durante décadas en torno al 30% [2]. En nuestro país no existen datos concretos, encontrando estudios como Sánchez, Jiménez, Fernández y Sánchez (2013) [3] con un 26% de sobrepeso y un 12,6% de obesidad o la Encuesta Nacional de Salud en 2012 [4] con un 18,3% con sobrepeso y un 9,6% obesidad de los 0 a 14 años.

Desde una perspectiva biomédica el fenómeno se define como una enfermedad en la que se conjugan múltiples factores en un *ambiente obesogénico* [5]. Este enfoque de carácter individualista, responsabiliza a las personas de sucumbir a la desmedida oferta de alimentos y ocio sedentario que ofrecen los contextos modernos [6,7]. Como solución se apuesta por promocionar hábitos saludables (dieta sana y ejercicio) en programas escolares [8,9].

La postura psicológica, igualmente individualista, sugiere que la obesidad es resultado de una falta de autocontrol acompañada de una ingesta compulsiva de alimentos [10]. No obstante, este enfoque parece enredarse a la hora de explicar el fenómeno, pues a pesar de que se excluye como enfermedad del DSM[1] sí que quedan definidos otros problemas de la alimentación como la anorexia nerviosa, la bulimia, el trastorno de atracones y la adicción a la comida [11].

La corriente sociocultural sostiene que se está produciendo un proceso de medicalización del fenómeno de la obesidad infantil, ya que éste ha pasado de ser un estado que favorece otras enfermedades a convertirse en una *epidemia,* como si se tratara de una enfermedad contagiosa; lo cual no favorece su solución y sí un mayor control médico [12]. Natalie Boero (2007) [13] se cuestiona si es realmente un problema de salud o una

"construcción social", redefiniendo este fenómeno como una *epidemia posmoderna,* por considerar que no existe una base patológica que permita erradicarla como ocurre con otras enfermedades infecciosas.

Ian Hacking (2001, p.69) [14] critica toda postura *posmodernista*, por entender que no puede referirse que algo ha sido "construido socialmente" como si no formara parte de la propia naturaleza de las cosas o de la sociedad humana, obviando a las personas como agentes morales. Para este autor las ideas operan a modo de matrices que se enfrentan en el mundo social al plano material, confrontándose con otras ideas, símbolos o instituciones. Tomando esta sugerencia nos servimos del concepto de *hábitus* acuñado por Pierre Bourdieu (1984, p.170) [15], y con el cual el ilustre sociólogo francés trató de explicar las circunstancias sociales más allá de estereotipos o clases sociales. En consonancia con este concepto nos planteamos como objetivo detectar esquemas de pensar, de obrar y de percibir el mundo que son compartidos por personas de diferente índole y que se encuentran estrechamente vinculados al fenómeno de la obesidad infantil.

Metodología.

Las herramientas de recogida de datos empleadas son la entrevista semi-estructurada a expertos en el fenómeno estudiado (3 nutricionistas, 3 médicos, 3 psicólogas, 1 psiquiatra, 1 socióloga, 1 antropóloga, 2 pedagogas y 1 historiador) , 2 grupos de discusión conformados por 16 madres y padres, y un cuestionario de respuestas abiertas a 152 adolescentes realizados en un contexto escolar. La selección de los participantes se realiza por conveniencia y el número se establece por el criterio de saturación de las respuestas [16,17].

Resultados y análisis.

Definición de obesidad.

En los discursos de los expertos de tendencia biomédica predomina la idea de que la obesidad infantil es una enfermedad fruto de un *ambiente obesogénico*, en el cual juega un papel importante la fuerza de voluntad:

"...es una enfermedad, igual que otros trastornos de la conducta alimentaria...lo que ocurre es que se pierde el control y se come en exceso y de lo que no se tiene que comer" (Psiquiatra 1).

"Si esos padres, aunque se encuentren en un ambiente obesogénico, sacan los niños a correr al parque, no les dejan inflarse a golosinas y pizzas precocinadas, sino que les ponen la olla con esas lentejas, esas legumbres y verduras tan sanas que tenemos en nuestra dieta mediterránea, pues les están dando una educación, les están creando unos hábitos para el futuro" (Médico 1).

Esta idea choca parcialmente con la concepción de otros expertos que no entienden que sea una enfermedad, afirmando que este fenómeno está condicionado por factores que en ocasiones escapan al control de las personas:

"Desde luego una enfermedad no es, no todos los niños obesos tienen problemas de salud y mucho menos se sabe si los van a tener,..." (Socióloga 1)

"...según datos del INE uno de cada cinco españoles vive con menos de ocho mil euros al año, entonces tienen que tirar de comida barata y poco variada para sobrevivir..." (Historiador 1).

Hay que destacar que en algunas ocasiones se entremezclan explicaciones biológicas, médicas, psicológicas, sociológicas y hasta percepciones del propio informante. Sirva de ejemplo lo comentado por nuestra nutricionista:

"la obesidad es una enfermedad multifactorial, en la que influyen muchas cosas, el estado emocional, los hábitos alimenticios,... yo de pequeña comía de todo: potajes, acelgas, paellas, lentejas, habichuelas, "michirones" y hasta chocolate, que en muchas dietas se excluye y realmente no es tan perjudicial para la salud, porque tiene flavonoides, solo que no hay que pasarse..." (Nutricionista 1).

Obsérvese que para nuestra informante la percepción de comida sana es la tradicional, en concreto la del recetario tradicional murciano. Esta percepción, junto con la idea de que la vida tradicional era más saludable, es compartida por el 80% de los informantes:

"antes salías a la calle y no parabas de correr hasta que te llamaba tu madre para subir a casa cenar" (Pedagoga1).

"hay que retomar la comida tradicional, ahora hay mucha gente que se está haciendo su pan, que prepara guisos como los de sus madres, sus abuelas..." (Madre 8, grupo1)

Organización familiar.

Las madres, con un lenguaje biomédico, reflejan que el rol de la mujer como cuidadora principal aún sigue muy arraigado en nuestro contexto, mostrándose preocupadas por la dificultad para conciliar vida laboral y familiar. En un 40% de las participantes se recurre al comedor escolar de forma obligada:

"...y claro, llegas los dejas en el colegio, vete a trabajar, sal, recógelos,... así es imposible hacer comida casera, tu llegas al súper y dices: a ver que

1. (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) es el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales de la Asociación Americana de Psiquiatría (American Psychiatric Association, APA)

puedo echar a la olla sin tener que pelar y que se haga en 15 minutos máximo" (Madre5, grupo 1).

"se supone que en el comedor escolar controlan lo que comen, los hidratos, las grasas, las porciones, las calorías, entonces aunque no tiene mucha calidad y a los niños no les gusta pues te quedas tranquila en ese aspecto…" (Madre 4, grupo 2).

Preocupación por la salud y la imagen corporal.

En los discursos infantiles emerge el calado de los mensajes biomédicos rompiendo con la idea imperante en la literatura de la falta de formación:

"estar sano es muy importante, hay que tener una buena alimentación, hacer cinco comidas al dia, comer verduras y practicar deporte todos los días" (Niña 2, curso 3º ESO).

"debemos comer todo tipo de comida, pero en las cantidades recomendadas porque todo es bueno sin pasarse". (Niño 24, curso 2º ESO.

"yo considero que hacemos mucho deporte, aunque haya niños que no salgan y se queden jugando a los viedojuegos" (Niño 9, 2ºESO)

Cuando se pregunta por la importancia de la imagen corporal aparecen diferentes percepciones en función del sexo, en consonancia con los estudios revisados [18] las niñas muestran más preocupación que los niños:

"…puede que antes me afectara,… me acomplejaba por lo que decían de mi cuerpo…, no tenía ese apoyo que se necesita para salir de ese infierno…" (Niña 19, curso 3ºESO).

"por ahora no me preocupo porque hago mucho deporte y lo quemo, pero en el futuro supongo que sí me preocuparé" (Niño 2, curso 3ºESO).

Conclusiones.

La obesidad infantil es un fenómeno que precisa abordajes específicos en función de la población a la que se dirija, ya que las personas implicadas, familias y niños, poseen un mapa de creencias, percepciones y actitudes que se conforman en función de su origen geográfico, su legado cultural, su situación socioeconómica y su red de relaciones sociales. Muestra de ello en nuestro análisis observamos que a pesar del calado de los mensajes biomédicos, en los participantes afloran los hechos particulares que condicionan su alimentación, por ejemplo, en las niñas su preocupación por el físico y en las madres un rol de cuidadora principal condicionado por la organización familiar.

A su vez este mapa descriptivo se ve influenciado por el enorme conglomerado de mensajes biológicos, psicológicos y socioculturales que tratan de explicar y solucionar el problema. Se pone de manifiesto la necesidad de una herramienta de análisis social, como lo es el estudio del hábitus, que simplifique la tarea de investigar sobre qué aspectos debemos incidir a la hora de intentar atajar el problema.

Referencias

[1] World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic (No. 894). World Health Organization.
[2] Wang, Y. & Lobstein, T. I. M. (2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1(1), 11-25.
[3] Sánchez-Cruz, J. J., Jiménez-Moleón, J. J., Fernández-Quesada, F., & Sánchez, M. J. (2013). Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Revista española de cardiología*, *66*(5), 371-376.
[4] Instituto Nacional de Estadística. (2013, Marzo). Encuesta Nacional de Salud 2011-2012. Recuperado de http://www.ine.es/prensa/np770.pdf
[5] Lake, A., & T. Townshend. (2006). Obesogenic Environments: Exploring the Built and Food Environments. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health* (126) 6:262-267.
[6] Gortmaker, S. L., A. Must, A. M. Sobol, K. Peterson, G. A. Colditz, & W. H. Dietz (1996) Television Viewing as a Cause of Increasing Obesity among Children in the United States, 1986–1990. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* 150:356–362.
[7] Bowman, S. A., S. L. Gortmaker, C. B. Ebbeling, M. A. Pereira, & D. S. Ludwig (2004) Effects of Fast-Food Consumption on Energy Intake and Diet Quality among Children in a National Household Survey. *Pediatrics* 113 (1):112–118.
[8] Travé, T. D., & Visus, F. S. V. (2005). Obesidad infantil:¿ un problema de educación individual, familiar o social. Acta Pediatr Esp, 63, 204-207.
[9] Carnell, S., Edwards, C., Croker, H., Boniface, D., & Wardle, J. (2005). Parental perceptions of overweight in 3–5 y olds. *International journal of obesity*, 29(4), 353-355.
[10] Volkow, N. D., & Wise, R. A. (2005). How can drug addiction help us understand obesity? *Nature neuroscience*, *8*(5), 555-560.
[11] Velásquez, V. V., & Alvarenga, J. C. L. (2001). Psicología y la Obesidad. *Revista de endocrinología y nutrición*, 9(2), 91-96.
[12] de Vries, J. 2007 The Obesity Epidemic: Medical and Ethical Considerations. *Science Engineering and Ethics* 13:55–67.
[13] Boero, N. (2007). All the news that's fat to print: The American "obesity epidemic" and the media. *Qualitative sociology*, *30*(1), 41-60.
[14] Ian Hacking (2001). ¿Construcción social de qué? Capítulo 2: Demasiadas metáforas, p.69.
[15] Bourdieu, P. (2002) La distinción: criterio y bases sociales del gusto, Capítulo 3 El *hábitus* y el espacio de los estilos de vida, p.170, Mexico: Taurus.
[16] Morse J. The significance of saturation. Qual Health Res (1995); 5(2):147-149.
[17] Glaser, B. y Strauss, A. (1967). The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. New York: Aldine Publishing Company.
[18] Valverde, P. R., De Los Santos, F. R., & Rodríguez, C. M. (2010). Diferencias de sexo en imagen corporal, control de peso e Índice de Masa Corporal de los adolescentes españoles. *Psicothema*, *22*(1), 77-83.

Resultados del programa "Estrategias de Autoanálisis Ocupacional" en personas con Discapacidad Intelectual

Ana Judit Fernández Solano
Ciencias de la Salud
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
ajfernandez@ucam.edu

Mª Elena del Baño Aledo
Ciencias de la Salud
Universidad de Murcia
Murcia, España
mbano@um.es

María Rodríguez-Bailón
Ciencias de la Salud
Universidad de Málaga
Málaga, España
mariarbailon@uma.es

Resumen

Este estudio pretendió evaluar la efectividad del programa *"Estrategias de autoanálisis ocupacional"* en personas con discapacidad intelectual en la salud subjetiva y en la participación ocupacinal. El grupo intervención fueron 12 participantes y el grupo control 13. El programa se estructuró en sesiones semanales de 90 minutos de duración y utilizó el Modelo de la Ocupación Humana y la pedagogía del Ver- Juzgar- Actuar-Revisar para que los participantes aprendieran a conocer cuáles son sus barreras y apoyos a la hora de involucrarse en ocupaciones significativas. Los resultados muestran mejorías estadísticamente significativas en las puntuaciones del cuestionario SF-36 para los ítems: limitaciones del rol debido a la salud física, limitaciones del rol debido a problemas emocionales y en el funcionamiento social en comparación con el grupo control. El análisis cualitativo evidencia un aumento en las actividades de la vida diaria, en el ocio, en el aprendizaje de estrategias de búsqueda de empleo y en la participación social.

Abstract

This paper aim was to examine the effectiveness of an occupational self-analysis program in people with intellectual disability on the areas of subjective health perception and occupational participation. The intervention group comprised 12 participants and 13 in the control group.

The program, whose framework is Occupational Therapy, is scheduled in weekly sessions of 90 minutes and uses the Model of Human Occupation and the pedagogy of Viewing-Judging- Acting-Checking to provide participants strategies to know what are their barriers and supports to engage in meaningful occupations. The intervention group scored statistically significant improvements in the occupational limitations due to physical health, occupational limitations due to mental problems, social functioning in comparison with control group. The qualitative analysis pointed that they increased their occupational participation in activities of daily living, leisure employment seeking and acquisition and social participation

Palabras clave

Terapia Ocupacional, Discapacidad intelectual, MOHO

1. Introducción

Algunos proyectos de terapia ocupacional (TO) han incidido en usar la ocupación como fin en sí mismo para trabajar con diferentes grupos de personas mayores alrededor de todo el mundo. El "Estudio del Buen Envejecimiento: Rediseño del estilo de Vida" ***("The USC Well Elderly Study")*** [1] demostró que la Terapia ocupacional preventiva mejoraba la calidad de vida relacionada con la salud y la satisfacción vital en personas mayores que vivían en su comunidad.

Matuska y cols (2003), resaltaron la importancia de la participación en ocupaciones significativas en personas mayores a través de la toma de conciencia de las barreras que impiden la participación ocupacional [2]. Mientras que otro estudio demostró que el uso del Modelo de Ocupación Humana, puede incrementar el conocimiento y la reflexión de los participantes sobre sus elecciones ocupacionales [3]

Este enfoque ha generado una respuesta por parte de diferentes autores que han querido corroborar estos beneficios en poblaciones que no fueran exclusivamente personas mayores. Barnes y cols (2008) llevaron a cabo un estudio en población con bajos ingresos que generó una mejora en la calidad de vida de los participantes, en la satisfacción vital y en las habilidades comunicativas e interpersonales [4]

Tsao y cols (2009) demostraron, en personas con enfermedad mental, que aquellos que realizaron una intervención dirigida a objetivos mejoraron su preparación para un cambio en su estilo de vida [5]

Según las Asociación Americana de Discapacidad Intelectual, la discapacidad intelectual se caracteriza por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa que abarca múltiples actividades cotidianas y habilidades sociales y prácticas. Las personas con discapacidad intelectual se encuentran con múltiples barreras para su desempeño ocupacional. En términos de salud, no poder realizar actividades importantes se

correlaciona negativamente con el bienestar general subjetivo [6]

El programa "*Estrategias de autoanálisis ocupacional"* provee a las personas con discapacidad intelectual de un espacio donde aprender cuáles son sus barreras y apoyos para la participación ocupacional y así aumentar el número de actividades significativas en las que se involucran.

El objetivo de este estudio es evaluar la efectividad de dicho programa en las áreas de percepción subjetiva de salud y participación ocupacional.

2. Método

2.1 Diseño del estudio

Se trata de un estudio cuasiexperimental con un grupo control en el que de forma añadida se tomaron datos de naturaleza cualitativa.

2.2 Participantes

En el estudio participaron 25 personas con discapacidad intelectual; 12 en el grupo experimental y 13 en el grupo control.

2.3 Instrumentos y análisis datos

La evaluación de la intervención se realizó a través del Cuestionario de Salud SF-36[7,8], el Listado de roles de Oakley, Kielhofner y Barris, 1985 [9] y técnicas de recogida de información cualitativa como un diario de campo y la realización de grupos focales. Estas 2 últimas solo se llevaron a cabo en los grupos de intervención.

Los datos cuantitativos se analizaron mediante el programa de estadística SPSS, utilizando para ello la prueba de los rangos con signos Wilcoxon y la U de Mann Whitney.

La información cualitativa se analizó mediante triangulación de expertos, generando de manera inductiva las categorías para clasificar los datos.

2.4 Procedimiento

El grupo experimental participó en el programa de *"Estrategias de autoanálisis ocupacional"* que se realizó en sesiones semanales de 90 minutos durante 9 meses. Este programa es una adaptación de "Envejehaciendo" para personas mayores que viven en su comunidad [10] Se trabajaron 5 módulos: ocupación, salud y dificultad; equilibrio ocupacional; estrategias de adaptación a las dificultades de la vida cotidiana; relaciones sociales y ocupación y mundo laboral y ocupación. Además, cada participante tuvo una sesión individual a lo largo del programa para asentar conceptos y trabajar dificultades específicas.

La metodología que se utilizó para el desarrollo de las sesiones fue el Modelo de la Ocupación Humana (MOHO) [11] con el objetivo que los/as participantes conocieran los motivos por los que se involucran o no en ciertas ocupaciones y las circunstancias que hacen mantenerlas o abandonarlas. El MOHO es un modelo conceptual de práctica basado en la teoría de sistemas, el cual considera que las personas interactúan con el ambiente a través de la ocupación. Este modelo explica las causas de por qué las personas están motivadas para llevar a cabo diferentes ocupaciones, cómo la ocupación se organiza en patrones y rutinas, los cuales apoyan el cumplimiento de las responsabilidades asociadas a un determinado rol ocupacional. Asimismo, el MOHO analiza las habilidades personales esenciales para llevar a cabo las actividades. Estos tres componentes interactúan entre sí, así como con las diferentes características del ambiente en el que se desarrollan.

Las sesiones se estructuraron según el modelo del Ver-Juzgar- Actuar y Revisa, por el cual, al inicio, se examinaron los hechos objetivos del tema a abordar. Posteriormente, se realizó una valoración de la realidad analizada en la fase de "Juzgar". En el "Actuar" se pasó a la acción, llevando a cabo una propuesta concreta que modificara esa realidad analizada y que, a juicio de los participantes, fuera necesario cambiar. Por último, se abordó el "revisar", en el que cada participante valoró las dificultades y los apoyos que ha tenido para llevar a cabo la acción propuesta.

El grupo control realizó, con la misma duración y frecuencia que el experimental, sesiones relacionadas con la Orientación Vocacional en las que aprendieron a explorar intereses laborales, realizar el curriculum, estrategias de búsqueda de empleo y a afrontar una entrevista de trabajo.

3. Resultados

Con el objetivo de poder comparar grupos, se compararon inicialmente los datos socio demográficos y no se encontraron diferencias. (Tabla 1)

Los resultados mostraron una tendencia de mejoría en las 8 subcategorías del SF-36 en el grupo experimental tras la intervención. De manera añadida, este grupo obtuvo mejoras significativas en limitaciones del rol por problemas físicos (Z= -2.41; p= .016) limitaciones del rol por problemas emocionales (Z=-1.99; p= .046) y en el funcionamiento social (Z= -3.35; p=.001) en comparación con el grupo control.

Características	Experimental n = 12	Control n = 13	*Valor p**
Edad, años, media (rango)	23.7 (19-36)	23.5 (18-33)	0.94
Sexo, n (%)			
• **Femenino**	4 (33.33)	7 (53.8)	0.30
• **Masculino**	8 (66.6)	6 (46.2)	
Grado de discapacidad n(%)			
• **33-64%**	8(66)	7(53)	0.51
• **>65%**	4(33)	6(46)	
Forma de convivencia n (%)			
• **Padres**	11 (91.7)	13 (100)	0.28
• **Vivienda tutelada**	1 (8.3)	0 (0)	
Asociación n (%)			
• **Participantes**	11 (91.7)	9 (69.2)	0.16
• **No participantes**	1 (8.3)	4 (30.8)	

Tabla 1. *Comparación de datos socio demográficos*

Con respecto a los roles ocupacionales, no se encontraron diferencias significativas entre grupos, en el número de roles que realizaron en el presente. Sin embargo, sí se halló un aumento marginalmente significativo en el número de roles en los que desearon involucrarse en el futuro en los participantes del programa (Z=-2.60; p= .052).

El análisis de la información cualitativa refleja un incremento en las actividades que realizan los participantes. Son 4 las actividades que emergieron: actividades de la vida diaria, ocio, actividades de búsqueda de empleo y participación social.

En las actividades de la vida diaria los participantes no sólo comentaron que el programa les ayudó a realizar tareas domésticas, como hacer la colada o cocinar, sino que también asumieron más responsabilidades, eligiendo su ropa o lo que cocinarán.

Las actividades de ocio que aumentaron fueron leer, asistir a eventos y hacer deporte. Los participantes comenzaron tanto a hacer nuevas a actividades como a incluir otras como parte de su rutina semanal. Todos los participantes estuvieron de acuerdo en que habían aprendido un gran número de estrategias relacionadas con buscar trabajo, hacer el curriculum o realizar una entrevista de trabajo.

Compartir la hora del desayuno o coger el autobús juntos fue algo comentado entre los participantes. Algunas de sus actividades de la vida diaria se transformaron en actividades sociales al empezar a realizarlas con otros. También empezaron a llevar a cabo actividades con familiares o amigos fuera del programa.

Este programa permitió a los participantes involucrarse en actividades significativas y mejorar su salud percibida deseando llevar a cabo un mayor número de roles ocupacionales en el futuro.

Referencias

Jackson, J., Carlson, M., Mandel, D., Zemke, R., & Clark, F. (1998). Occupation in lifestyle redesign: the Well Elderly Study Occupational Therapy Program. The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association, 52(5), 326–336.

Matuska, K., Giles-Heinz, A., Flinn, N., Neighbor, M., & Bass-Haugen, J. (2003). Outcomes of a pilot occupational therapy wellness program for older adults. American Journal of Occupational Therapy, 57(2), 220–224.

Yamada, T., Kawamata, H., Kobayashi, N., Kielhofner, G., & Taylor, R. R. (2010). A randomised clinical trial of a wellness programme for healthy older people. The British Journal of Occupational Therapy, 73(11), 540–548. https://doi.org/10.4276/030802210X12892992239314

Barnes, M., Bigari, K., Culler, T., Gregory, H., Hamilton, J., Krawczyk, S., … Herlache, E. (2008). Healthy lifestyles through an Adaptive Living Program: a pilot study. Occupational Therapy International, 15(4), 269–283. https://doi.org/10.1002/oti.261

Tsao, E. L. C., Ho, E. C. M., & Wong, S. K. M. (2009). Psy05 Comparison of Lifestyle Redesign Programme and Conventional Occupational Therapy Programme for Psychiatric In-patients. Hong Kong Journal of Occupational Therapy, 19(2), A9.

Arvidsson, P., Granlund, M., Thyberg, I., & Thyberg, M. (2014). Important aspects of participation and participation restrictions in people with a mild intellectual disability. Disability and Rehabilitation, 36(15), 1264–1272. https://doi.org/10.3109/09638288.2013.845252

Brazier, J. E., Harper, R., Jones, N. M., O'cathain, A., Thomas, K. J., Usherwood, T., & Westlake, L. (1992). Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. Bmj, 305(6846), 160–164.

Alonso, J., Prieto, L., & Antó, J. M. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. Med Clin (Barc), 104(20), 771–776.

Colón, H., & Haertlein, C. (2002). Spanish translation of the role checklist. American Journal of Occupational Therapy, 56(5), 586–589.

Rodríguez-Bailón, M., Pulido-Navarro, M. J., Bravo-Quirós, A., Alberto-Cantizano, M. J., Rubio-Fernández, V., & Fernández-Solano, A. J. (2016). Seeing, judging and…acting! Improving health perception and meaningful occupational participation in older Spanish adults. Educational Gerontology, 42(8), 572–584.https://doi.org/10.1080/03601277.2016.1205384

Kielhofner, G. (2011). Modelo de Ocupación Humana: Teoría y aplicación (Edición: 4). Buenos Aires ; Madrid etc.: Editorial Médica Panamericana S.A.

The effectiveness of Mézières therapy in the UCAM's athletes with low back pain

Orges Lena
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
orges.lena90@gmail.com

José Luis Martínez Gil
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
jlmgil@ucam.edu

María Gómez Gallego
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
mggallego@ucam.edu

Abstract

Introduction: The Mézières is a postural therapy which consists in improving anatomical postures and mitigation until disappearances of muscular contractures while reducing back pain through the most important muscle recovery by positively contributing in the individuals balance. Its effectiveness was explored by pursuing an experimental study conducted on 30 young athletes of UCAM University (National Rhythmic Gymnastics Team of Murcia and UCAM's Murcia Football Club).
Methodology: This study is developed through a cycle of global stretching decompensate interventions on the athletes with postural alterations and vertebral pain at 95% confidence level. The statistical analysis was handled by using the univariate general linear model with the support of SPSS statistics.
Results: The research results confirm the positive impact of the state of athlete before Mézières therapy and the treatment effects demonstrated by the fact that p_values in the case of M and VASB are lower than 0.05 while F statistic equals = 20.445. By this way, statistics prove that depending on the athletes' prior condition and after the treatment with Mézières method the VAS performance increases. Furthermore the same results are achieved regarding the impact of the athletes' state of movement and jumping before and after the treatment with Mézières therapy (demonstrated by the fact that p_values in any case are lower than 0.05).
Discussion: Correspondently, the implementation of Mézières therapy in the athlets (National Rhythmic Gymnastics Team of Murcia) with low back pain results fruitful almost being that they emerged sixth in the national competition during last year which confirms that their level of professionalism is very high and a positive prospective can be handled through the exercise of the proposed therapy.

Key words:

Mézières therapy, posture, low back pain, athletes' treatment.

1. Introduction

It is scientifically confirmed that the physical activity and sport have the power to make us more dynamic, efficient, responsive, available to dialogue and socialization, fatigue resistant as well as more adapt at escape of the trauma while better performing.
Besides to this already important role driven more generally today we recognize another one in healthy prospect who sees and evaluates the beneficial effects of healthy and balanced physical activity, both preventively and compensatory in the treatment of dystonia morpho–postural. But fortunately referring to the later the contemporary dealing with a pure scientific context regarding the improvement of the cardio circulatory and respiratory condition in regulating metabolism helps in the increase of concentration, the slowing down of physical and mental aging process, etc.
This wellness approach to physical activity, which in our western culture comes back after a century of "forgetfulness", initially with an eastern import product such as (Yoga), explored and practiced by the French ones (Mézières, Soucard, B.Bricot, Busquet, deys-Struyf, J. Le Boulch) on another dimension, leads us today to awareness in sports aiming to review our athletic training protocols and training in the light of "new" scientific principles of biomechanics of muscle and posturology chains organization.

Purpose

The purpose of this research study focuses on the re-harmonization of the kinetic chains and posture based on spinal muscular atrophy and global stretching while trying to test the effectiveness of Mézières therapy on sports subjects with low back pain.

2. Methods

Design

Experimental study with pre and post test.
The research is handled by considering the pre and post exercising tests on the intervention groups and the control group.

Participants

This research study was conducted on 30 young athletes of UCAM University (National Rhythmic Gymnastics Team of Murcia and UCAM's Murcia Football Club) in the city of Murcia. Precisely, the Mézières therapy was conducted in an experimental group of 30 athletes (from 15 to 35 years old) while considering other additional data received from the control group consisted in 30 athletes (from 15 to 35 years old) after signing the informed consent from the athletes and their relatives. The above mentioned therapy was conducted for 5 consecutive months in 2 meeting sessions of 60 minutes per week for each individual athlete.

Intervention

The athletes were treated with Mézières therapy twice a week lasting an hour in each individual session referring to a five months period. During the sessions an active and passive static extension of athletes' muscular chains was performed with a consistent prolonged tension in time for several minutes limiting the shortening of the other body areas.

Instruments for Data Collection

The research study participants were evaluated at baseline and examined after 5 months regarding VAS (Visual Analogic Scale), ROM (Range of motion), balance, body elasticity, proprioceptivity, muscular tension, diaphragmatic breathing and performances. The gymnastics evaluation plan was handled on three dimensions including the dance height and the movement's amplitude.

Statistical Analysis

The a/m explanatory variables were analyzed through univariate general linear model with the support of SPSS statistics at 95% confidence level. Consecutively the descriptive statistics and the analysis of variance (ANOVA) were used to describe the intervention performance while trying to compare the baseline status of participants within the one after treatment with Mézières therapy.

3. Results

Statistically based is confirmed the positive impact of the state of athlete before and the effects of Mézières therapy treatment demonstrated by the fact that p_value in the case of M and VASB is lower than 0.05 while F statistic equals = 20.445. Due to this is proven that depending on prior conditions and after the treatment with Mézières therapy the athletes' performance increases (see Figure 1).

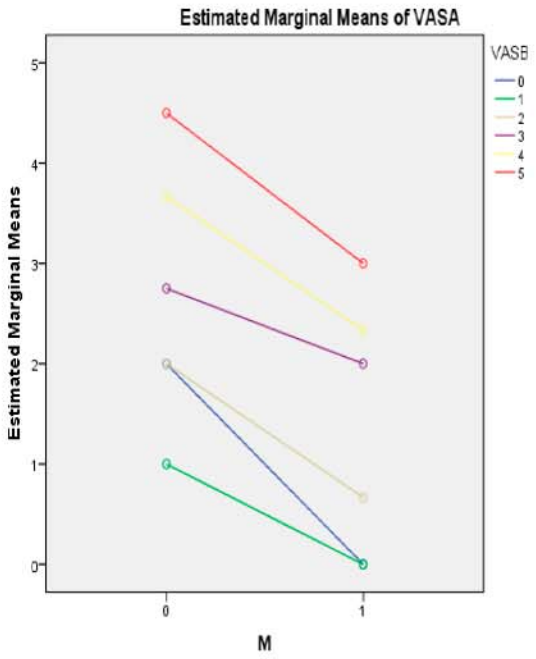


Figure 1. *The athletes' conditions before and after the treatment with Mézières therapy*

Contemporaneously the positive impact of the state of the athlete step before and after the effects of Mézières therapy treatment is revealed (in the case of M and JUMPB the p_value <0.05 and F=5.041). By this way it can be affirmed that depending on the prior conditions of the athletes' step and after the treatment with Mézières therapy the athletic jumping performance increases (see Figure 2).

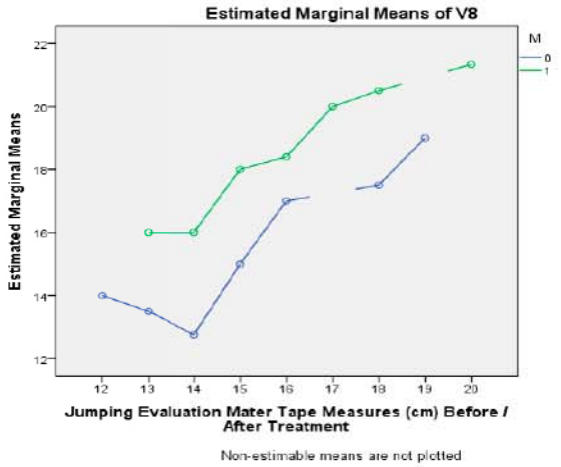


Figure 2. *The athletes' jumping performance before and after the treatment with Mézières therapy*

Furthermore a statistical positive impact of the state of movement of the athlete before and after the effects of treatment with Mézières therapy is observed (in the case of M and MOVB p_value <0.05 and F statistic equals = 20.189). Against is demonstrated that depending on the prior situation of motion amplitude and after the treatment with Mézières therapy the athletes' movement performance improves (ref. Figure 3.)

Figure 3. *The athletes' motion performance before and after the treatment with Mézières therapy*

So in any case it is noted that the athletes' performance, dance, step and movement improved significantly after the treatment with Mézières therapy. Obviously considering all the a/m variables estimates it can be generally affirmed that the athletes' low back pain isn't frequent any more after the implementation of Mézières therapy.

4. Discussion

The implementation of Mézières therapy in the athletes with low back pain results fruitful almost being that the National Rhythmic Gymnastics Team of Murcia emerged sixth in the national competition during last year without excluding the outstanding performance of UCAM's Murcia FC by confirming that their level of professionalism is very high and a positive prospective can be handled through the exercise of the proposed therapy.

Considering that physical and sport activities are aimed at the ultimate expression of "machine- man" and associated with the current widespread culture of the image of beauty, wellbeing, efficiency, best performance (even at any cost), we have witnessed in the last decade to an exponential growth of the sport and to the birth of numerous advanced courses, both for the adulthood as well as teenagers and children. Despite this the situations wasn't always aimed for encouraging with special regard to the spontaneous structuring skills and conducted creative and personal mobility. Thus, for the all the a/m reasons Mézières therapy seems to be a healthy approach toward the sportive performance and not only.

Referencies

[1] Revilla, J. R., & Moreno, J. R. (2009). Tratamiento global de los desequilibrios sagitales del raquis por el método Mézières. Fisio Global: La revista científica Iberoamericana del método Mézières y terapias globales, (2), 15-23.

[2] Coelho, L. (2007). Mezieres' method or the revolution in orthopedic gymnastic. Acta reumatologica portuguesa, 33(3), 372-373.

[3] Fratocchi, G., Celletti, C., & Camerota, F. Muscular stiffness, flexibility and other variations induced in an elite runner by a stretching program performed according to Mézières Method. Case report.

Somnolencia diurna y su asociación con el estrés

Presentación resultados de investigación

María Campillo Cano
Doctorando
Universidad Católica de San Antonio
Murcia, España
mcampillo2@ucam.edu

Agustín Javier Simonelli Muñoz
Director
Universidad Católica de San Antonio
Murcia, España
agsimonelli@ucam.edu

Resumen

El estrés produce alteraciones psicológicas y somáticas en todas las etapas de la vida. Dicho estado puede dar lugar a diferentes tipos de trastornos del sueño como la somnolencia diurna. La investigación sobre la biología del sueño cada vez deja más claro que se trata de un proceso de vital importancia para la salud integral del ser humano.

Existen estudios que afirman la existencia de la asociación entre el sueño y el estrés. Por todo ello, este estudio tiene como objetivo identificar la asociación entre estrés y somnolencia diurna en estudiantes de segundo del Grado de Enfermería de la Universidad Católica de San Antonio.

Se trata de un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo y prospectivo, de secuencia trasversal, con un muestreo no probabilístico en estudiantes de enfermería de la UCAM. En el estudio se identificó que el 50% de los estudiantes presentaba somnolencia diurna, mientras que la puntuación en estrés fue relativamente baja. Los datos aportados han de servir como punto de partida para llevar a cabo programas que fomenten un estilo de vida saludable.

Abstract

Stress produces psychological and somatic alterations in all stages of life. Such a condition can lead to different types of sleep disorders such as daytime sleepiness. Research on the biology of sleep increasingly makes it clear that it is a process of vital importance for the integral health of the human being. There are studies that affirm the existence of the association between sleep and stress. Therefore, this study aims to identify the association between stress and daytime sleepiness in second grade students of the Nursing Degree at the Catholic University of San Antonio.

This is a quantitative, observational, descriptive and prospective study traversal sequence with a non-probability sampling nursing students UCAM. The study identified that 50 % of students suffered daytime sleepiness, while the stress score was relatively low. The data provided should serve as a starting point to carry out educational programs that promote a healthy lifestyle.

Palabras clave

Somnolencia diurna, estrés, estudiantes.

Keywords

Daytime sleepiness, stress, students.

1. Introducción

El estrés está considerado como uno de las mayores responsables de la aparición de alteraciones psicológicas y somáticas que actualmente se presentan tanto en adultos, como en niños y adolescentes. Y es que tal experiencia perjudica cada vez a más personas, afectando en su conducta y salud (Flórez, 2014).

En este sentido, las consecuencias a corto plazo del estrés académico se pueden estructurar en físicas, psicológicas y conductuales. Dentro de los efectos físicos se han distinguido el cansancio físico, principalmente al levantarse o al final del día (falta de energía, fatiga, sensación de no descansar bien…) y trastornos del sueño (somnolencia diurna, sueño inquieto, insomnio y despertar sobresaltado entre otros) (García, 2011).

Por su parte, el sueño es uno de los estados más enigmáticos del funcionamiento del cerebro. La investigación sobre la biología del sueño y sobre los efectos clínicos de sus trastornos cada vez deja más claro que este es un proceso de vital importancia para la salud integral del ser humano (Carrillo-Mora, Ramírez-Peris, Magaña-Vázquez, 2013).

Tanto el estrés como los trastornos del sueño comparten una serie de comorbilidades en la salud física y mental como son la obesidad, la diabetes tipo 2 y la depresión (Finan & Smith, 2012; Soria, Ávila & Rodríguez, 2014).

Existen estudios que apuntan a que la asociación entre estrés y sueño es muy elevada. Concretamente en un estudio de López (2009) se observa que la

mitad de los individuos con estrés sufren algún tipo de trastorno de sueño. Este dato nos indica que se puede producir una pérdida de la capacidad del individuo para ejecutar eficazmente las actividades de la vida diaria, dentro de las cuales se encuentra la actividad universitaria.

Por ello, este estudio tiene como objetivo identificar la asociación entre estrés y somnolencia diurna en estudiantes de segundo del Grado de Enfermería de la Universidad Católica de San Antonio.

2. Método

Se trata de un estudio con metodología cuantitativa, observacional, descriptiva y prospectiva, de secuencia transversal.

Participantes

Para calcular el tamaño de la muestra se ha acudido a un estudio previo, donde la estimación de la proporción de estudiantes universitarios de enfermería con somnolencia diurna, fue del 68% (Gallego, 2013), con una precisión de ± 5,0%, un error α de 5% y para una población finita de 1556. Por lo tanto, resulta necesario una muestra (n) de 276 sujetos de la población de estudio. Para dicha medición, se utilizó el programa de cálculo de tamaño muestral Ene 2.0, del laboratorio Glaxo W.

Debido a que se trata de un estudio piloto, previo a la Tesis Doctoral, para esta investigación resultó una muestra final de 72 sujetos.

Procedimiento

El procedimiento de recogida de datos se realizó a través de un cuestionario de elaboración propia con preguntas sociodemográficas, Escala de Somnolencia de Epworth (Johns, 1991) y el Student Stress Inventory – Stress Manifestations (SSI-SM) (Escobar, Blanca, Fernández-Baena, Trianes, 2011).

Se explicó a los estudiantes el objetivo del estudio y los principios éticos de la investigación, siendo informados de acuerdo a las normas de la declaración de Helsinki, teniéndose en cuenta las consideraciones éticas como la dignidad de los participantes y su privacidad, el consentimiento informado, la libertad del individuo para declinar su participación o para retirarse en cualquier momento, la confidencialidad de los datos obtenidos y el trato discreto de los mismos.

Los cuestionarios fueron autocumplimentados por los estudiantes a través del servicio de alojamiento de archivos denominado "Google Drive", cuyo enlace se anexó en el campus virtual. Este método evitó la existencia de preguntas en blanco, puesto que al realizarse vía informática el sistema no permitía continuar con el cuestionario si no eran respondidas aquellas preguntas marcadas como "obligatorias".

3. Resultados y discusión

La edad media global obtenida es de 22.8 ± 1.74 años (IC 95% 18.74-27.01), con un rango de valores comprendidos entre 18 y 53 años.

Del total de la muestra estudiada (72 alumnos), 55 pertenecieron al sexo femenino.

Por otro lado, la puntuación máxima que posee esta escala SSI-SM es de 110 puntos, resultando a mayor puntuación mayor estrés. La puntuación media alcanzada en este estudio fue de 29.12 ± 5.11 puntos (IC 95% 17.03 – 41.21), siendo el valor máximo de 51 y mínimo de 6. Cuando se les preguntó a los estudiantes si se encontraban irritados, la gran mayoría reconocieron presentar algún grado del mismo, concretamente un 37.5% (27 alumnos) respondieron que algunas veces, un 29.2% (21 encuestados) declararon que pocas veces, un 15.3% (11 estudiantes) aseguraron que a menudo y tan sólo un 13.9% (10 alumnos) respondió que en absoluto.

Al analizar los valores medios de SSI-SM en función del sexo, se observó una puntuación media mayor en mujeres, 27.76 ± 14.32, frente al 19.70 ± 8.52 de la media obtenida en hombres, siendo los resultados estadísticamente significativos, $p < 0.001$. Este hecho coincide con varios estudios encontrados en la literatura científica donde muestran que el sexo femenino presenta mayores niveles de estrés (López & López, 2011; Souto, 2013).

Además, la mitad de la muestra (36 estudiantes) presentaba somnolencia diurna frente a la otra mitad que no la padecía, siendo las mujeres quienes alcanzaron una puntuación media mayor de 7.27 ± 3.40 frente al 5.76 ± 2.79 de la media obtenida en hombres, sin embargo dichos resultados no fueron estadísticamente significativos, $p = 0.10$.

Al correlacionar la escala de somnolencia de Epworth con la escala SSI-SM, observamos que existe una asociación positiva entre ambas variables, rozando la significación estadística R: 0.214, p= 0.071. Este hecho no coincide con otros estudios que afirman que el estrés crónico modifica el biorritmo del cortisol, alterando acción sobre la regulación de la melatonina y modificando los patrones del sueño (Mir, 2012).

Actualmente continuamos ampliando el número de sujetos con el fin de obtener una mayor muestra y realizar así un análisis más exhaustivo.

Tabla 1. Análisis descriptivo de de Student Stress Inventory-Stress Manifestations (SSI-SM)

	Estadístico
Media	**29.12**
Intervalo de confianza para la media al 95%	
Límite inferior	**17.03**
Límite superior	**41.21**
Media recortada al 5%	**29.19**
Mediana	**26.50**
Varianza	**208.98**
Desviación típica	**14.45**
Valor mínimo	**6**
Valor máximo	**51**
Rango	**45**
Amplitud intercuartil	**21.75**
Percentil 25	**21.5**
Percentil 50	**26.5**
Percentil 75	**43.25**

4. Conclusiones

- La Escala de Somnolencia de Epworth describe a los alumnos de enfermería de la UCAM con una elevada somnolencia diurna y bajas puntuaciones de estrés en la escala Student Stress Inventory – Stress Manifestations.

- Las mujeres son las que mayor somnolencia y estrés presentan en comparación con los hombres.

- Existe una correlación positiva entre somnolencia diurna y estrés, es decir, los alumnos que presentan mayor somnolencia, sufren más estrés.

5. Referencias

Escobar M., Blanca M., Fernández-Baena F.J, Trianes M.V (2011). Adaptación española de la escala de manifestaciones de estrés del Student Stress Inventory (SSI-SM). Psicothema, 475-485.

Finan, P.H, Smith, M.T (2012). La comorbilidad de insomnio, dolor crónico y la depresión: La dopamina como un mecanismo putativo. Rev Sleep Med.

Florez, C.M (2014). Estrés laboral en empresas de producción [tesis]. Manizales: Universidad de Manizales, Facultad de Psicología.

Gallego, J.I (2013). Calidad de sueño y somnolencia diurna en estudiantes de enfermería: un estudio de prevalencia [tesis doctoral]. Universidad Católica de Murcia, Murcia.

García, A (2011). Efectos del estrés percibido y las estrategias de aprendizaje cognitivas en el rendimiento académico de estudiantes universitarios noveles de ciencias de la salud [tesis doctoral]. Málaga: Universidad de Málaga, Facultad de enfermería, fisioterapia, podología y terapia ocupacional.

Johns, M.W (1991). «A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale». Sleep.

López, M.J (2009). Consecuencias psicosociales del trabajo en personal de enfermería como indicadores subjetivos de rendimiento desde el enfoque de la gestión de los recursos humanos [tesis]. Recuperado de: http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10782/LopezMontesinos.pdf

López F, López MJ (2011). Situaciones generadoras de estrés en los estudiantes de enfermería en las prácticas clínicas. Rev Ciencia y Enfermería, 47-54.

Soria M.R, Ávila E., Rodríguez NM (2014). Efectos del trabajo académico en la salud y en las relaciones familiares de hombres y mujeres estudiantes universitarios. Revista electrónica de Psicología Iztacala. Recuperado de: http://www.revistas.unam.mx/index.php/repi/article/view/46878/42238

Souto, A.J (2013). Regulación emocional y estrés en estudiantes de fisioterapia [tesis]. A Coruña: Universidad Da Coruña, Facultad de Ciencias de la Salud.

Estrés en Exposición Oral y Simulación Clínica en Estudiantes de Enfermería

Sergio Nieto Caballero

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud. Universidad Católica de Murcia (UCAM). Gerencias de Urgencias y Emergencias 061 Murcia. Murcia (Spain).

sergio_nieto_caballero@hotmail.com

Manuel Pardo Ríos

Facultad de Enfermería de la Universidad Católica de Murcia (UCAM). Gerencia de Urgencias y Emergencias 061 Murcia. Murcia (Spain).

mpardo@ucam.edu

Damián Escribano Tortosa

Departamento de Alimentación y Ciencia animal, Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Bellaterra, Barcelona (Spain).

damian.escribano@uab.cat

Resumen

Los estudiantes universitarios se ven sometidos a diferentes procesos estresantes durante el curso académico. La simulación clínica de alta fidelidad supone un sistema pedagógico muy útil en la formación en ámbito sanitario. Experimentar un cierto nivel de estrés se cree que puede ser beneficioso pero si éste es excesivo puede generar un efecto contrario. En este estudio se analizó el estrés al que se ven sometidos estudiantes de cuarto curso de enfermería antes y después de realizar una exposición oral y al desarrollar un escenario de simulación clínica sobre la atención a una patología de urgencias y emergencias. Para desarrollarlo se midieron marcadores fisiológicos (frecuencia cardiaca y tensión arterial) y bioquímicos (alfa amilasa salivar) a los 13 estudiantes que desarrollaron los casos. Los resultados de estos biomarcadores nos permiten concluir que la simulación clínica produce un estrés significativo en los alumnos en todas las formas de análisis de estrés utilizadas. Por otro lado, la exposición oral provoca una respuesta fisiológica de estrés atendiendo al aumento de frecuencia cardiaca pero no si atendemos a los marcadores bioquímicos.

Abstract

University students are subjected to different stressful processes during the academic year. The clinical simulation of high fidelity supposes a very useful pedagogical system in the training in sanitary scope. Experiencing a certain level of stress is believed to be beneficial but if it is excessive it can generate an opposite effect. This study analyzed the stress to which students of the fourth nursing course are subjected before and after to an oral presentation and to develop a scenario of clinical simulation on the attention to a pathology of urgencies and emergencies. To develop it, physiological markers (heart rate and blood pressure) and biochemical (salivary alpha amylase) were measured to 13 students who developed the cases. The results of these biomarkers allow us to conclude that clinical simulation produces significant stress in students in all forms of stress analysis used. On the other hand, the oral exposure causes a physiological response of stress attending to the increase of heart rate but not if we attend the biochemical markers.

Palabras clave

Respuesta al estrés. Simulación clínica de alta fidelidad. Estudiante de enfermería. Alfa-amilasa salival.

1. Introducción.

El estrés académico puede definirse simplemente "como aquél que se produce en relación con el ámbito educativo" [1], incluyendo tanto el experimentado por los docentes como por los estudiantes en todos los niveles del sistema educativo.

Se ha encontrado relación entre el estrés y los procesos de evaluación en el ámbito académico. Estudios realizados en diversos centros encontraron por ejemplo que los estudiantes que tenían altos niveles de estrés y ansiedad presentaban menor rendimiento académico que los de baja ansiedad [2]. El estrés excesivo perjudica el rendimiento [3].

Los estudiantes universitarios manifiestan niveles superiores de estrés con las actividades académicas [1].

Encontramos diferentes métodos para medir el estrés. Para ello es de utilidad el registro de la frecuencia cardiaca y la tensión arterial debido a la relación entre estos parámetros y el estrés [4]. Del mismo modo, es posible cuantificar el estrés a través de marcadores bioquímicos. La alfa amilasa en humanos es una de las principales enzimas salivales secretada por las glándulas salivares en respuesta a estímulos simpáticos [5]. Los niveles de alfa amilasa en saliva se incrementan con estímulos psicológicos estresantes [6].

2. Objetivo.

El objetivo de este trabajo fue determinar el estrés de los alumnos durante una exposición oral y en el desarrollo de una sesión de simulación clínica.

3. Material y Método.

La población de estudio estuvo compuesta por 13 alumnos de cuarto curso matriculados en la asignatura Practicum IV, del curso 2016-7017, del Grado de Enfermería de la Universidad Católica de Murcia. Los alumnos participaron de manera voluntaria, se les informó de todos los detalles del estudio y se les aclaró que en ningún caso las variables analizadas sería objeto de evaluación en su asignatura. Todos los participantes firmaron su consentimiento para la participación en el mismo y aprobado por el comité ético de la UCAM. Las muestras y determinaciones fueron tomadas antes (nivel basal) y después (Post-estrés) de dosactividades académicas de su evaluación: una exposición oral y un escenario clínico de simulación (ECS).

Las muestras de saliva fueron recogidas mediante un sistema de difusión pasiva recolectando la saliva en un tubo, con un tiempo de extracción de 1 minuto. Los tubos fueron centrifugados a 3500 rpm durante 7 min y la actividad α-amilasa salivar basal (αAB) y posterior (αAP) de la exposición y la simulación fué determinada mediante un kit comercial (Olympus®) y según la metodología recomendada por la Federación Internacional de Química Clínica y Ciencias del Laboratorio Clínico (IFCC).

A todos los participantes se les midió dos marcadores fisiológicos como son la tensión arterial y la frecuencia cardiaca (FC). La tensión arterial se registró siguiendo las recomendaciones de realizar 3 medidas en el brazo control separadas por 2-3 minutos. Mientras que la FC fue registrada con pulsómetros portátiles justo antes de la exposición teórica y simulación clínica y tras asegurar una adecuada señal de registro.

4. Resultados.

Los resultados de la actividad αA aparecen en la figura 1. En el caso de la exposición oral (1A) no se observaron incrementos significativos en la αA en ninguna de las dos repeticiones en relación a la αAB. En la primera repetición la αAB media fue de 59,1±18 UI/L y la αAP media fue 90,5±41 UI/L, mientras que en la segunda repetición la αAB media fue de 17,7±7 UI/L y la αAP media fue 26±4 UI/L. En ambas repeticiones, las simulaciones clínicas (1B) mostraron incrementos significativos ($p<0,05$) en la αAP respecto a la αAB. En la primera repetición la αAB media fue de 150±23 UI/L y la αAP media fue 282±47 UI/L, mientras que en la segunda repetición la αAB media fue de 139±46 UI/L y la αAP media fue 352±84 UI/L. Tanto en la exposición oral como en la simulación no hubo un efecto significativo sobre los resultados a consecuencia de la repetición.

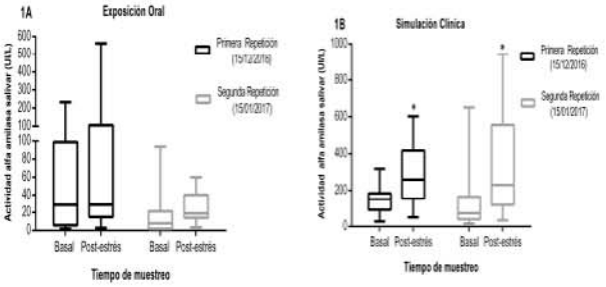


Figura 1. *Actividad alfa amilasa salivar obtenida antes (basal) y tras aplicar un modelo de exposición oral (A) y un modelo de simulación clínica (B) (Post-estrés). La gráfica muestra la*

*mediana (línea dentro de la caja), percentiles 25th y 75th (caja), percentiles 5th y 95th (barras). *P<0,05.*

Los resultados de la FC inicial y el promedio obtenido durante la repetición de ambos modelos aparecen en la figura 2. Tanto en el caso de la exposición oral como en la simulación clínica se obtuvieron incrementos significativos(P<0.001) para ambas repeticiones.

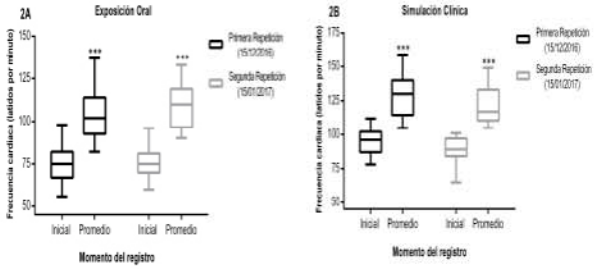


Figura 2. *Cambios en la frecuencia cardiaca inicial y promedio final tras exposición oral (A) y simulación clínica (B).* La gráfica muestra la mediana (línea dentro de la caja), percentiles 25th y 75th (caja), percentiles 5th y 95th (barras). *P<0,05. **P<0,001.*

En la exposición oral la FC inicial media fue de 75 pulsaciones por minuto (L/min) para ambas repeticiones mientras que el promedio para la primera repetición fue de 103 L/min y de 109 L/min para la segunda repetición (2A). En el caso de la simulación clínica la Fc inicial para la primera repetición fue de 95 L/min mientras que el promedio fue de 129 L/min, mientras que en la segunda repetición la Fc inicial fue de 89 L/min y el promedio de 121 L/min (2B). Tanto en la exposición oral como en la simulación no hubo un efecto significativo sobre los resultados de FC como consecuencia de la repetición.

5. Conclusiones.

Los resultados de este estudio nos permiten concluir que la simulación clínica produce una importante respuesta de estrés en los alumnos en base a todos los marcadores de análisis de estrés utilizados. Mientras que en la exposición oral se ha producido una respuesta fisiológica de estrés, atendiendo al aumento de la FC, pero no si atendemos al resultado del marcador bioquímico. Sin embargo, estas diferencias son iguales independientemente del modelo empleado. Por lo tanto, en base a nuestros resultados los marcadores fisiológicos como son los cambios en FC y/o tensión arterial no sirven para valorar las posibles diferencias entre diferentes estímulos estresantes.

Referencias

[1] Polo, A., López, J. M. H., & Muñoz, C. P. (1996). Evaluación del estrés académico en estudiantes universitarios. *Ansiedad y estrés*, *2*(2), 159-172.

[2] Megel, M. E., Black, J., Clark, L., Carstens, P., Jenkins, L. D., Promes, J., ... & Goodman, T. (2012). Effect of high-fidelity simulation on pediatric nursing students' anxiety. *Clinical Simulation in Nursing*, *8*(9), e419-e428.

[3] Harvey, A., Bandiera, G., Nathens, A. B., & LeBlanc, V. R. (2012). Impact of stress on resident performance in simulated trauma scenarios. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *72*(2), 497-503.

[4] Quilici, A. P., Pogetti, R. S., Fontes, B., Zantut, L. F. C., Chaves, E. T., & Birolini, D. (2005). Is the advanced trauma life support simulation exam more stressful for the surgeon than emergency department trauma care?. *Clinics*, *60*(4), 287-292.

[5] Gallacher, D. V., & Petersen, O. H. (1983). Stimulus-secretion coupling in mammalian salivary glands. *International review of physiology*, *28*, 1-52.

[6] Takai, N., Yamaguchi, M., Aragaki, T., Eto, K., Uchihashi, K., & Nishikawa, Y. (2004). Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy young adults. *Archives of oral biology*, *49*(12), 963-968.

Técnicas de flujo lento en bronquiolitis viral aguda pediátrica ensayo clínico

Enrique Conesa Segura; José Ríos Díaz; Susana Beatriz Reyes Domínguez; Manuel Sánchez Solís de Querol.
Programa Doctorado Ciencias de la Salud (UCAM)
quiqueconesa@hotmail.com

Introducción

La bronquiolitis aguda está considerada como la infección respiratoria de vías bajas más frecuente en los primeros meses de vida, de etiología vírica y que ocasiona una presión asistencial muy importante durante los meses de invierno en los centros de salud y en los hospitales[1]. Se considera que afecta a niños menores de 24 meses de vida aunque el pico de incidencia se produce entre los 3 y 6 meses de edad [2,3].

El 1-3% de los pacientes que sufren esta enfermedad requieren hospitalización Los factores de riesgo asociados al ingreso son la menor edad, prematuridad, enfermedad pulmonar crónica, cardiopatía congénita e inmunodeficiencia [4,5].

Objetivo

Comparar la seguridad y eficacia de un protocolo de fisioterapia respiratorias con técnicas de bajo flujo, con el tratamiento de soporte actual.

Material y Método

Se realizó un estudio clínico entre los meses de Diciembre de 2014 y Marzo de 2015. Este contaba de un medición de la gravedad del estado de los pacientes por medio de una escala de severidad bronquial que había sido validada previamente[6]. Las mediciones se realizaron pre y post (se realiza a los 10 minutos y a las 2 horas) tratamiento del fisioterapia respiratoria (grupo intervención) o tratamiento soporte recomendados por las guías médicas de cuidados.

Los pacientes fueron aleatorizados tras su ingreso en el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca y la firma del consentimiento informado.

Las intervenciones las realizaban tres fisioterapeutas debidamente formados y con experiencia en el tratamiento de pacientes pediátricos con técnicas de fisioterapia respiratoria.

Resultados

80 sujetos fueron evaluados para participar en el estudio, de los cuales cumplieron los criterios de inclusión y exclusión 71 con una edad de 4,3 meses de media, siendo 31 (47%) de ellos hembras. 39 (55%) fueron asignados de manera aleatoria al grupo experimental y 32 (45%) al grupo control.

No se encontraron diferencias significativas en ambos grupos en términos demográficos y clínicos.

El análisis estadístico muestra como partiendo de un grado similar de gravedad en ambos grupos, la mejoría se produce en el puntaje clínico mayor rango en el grupo de intervención que en el control en todas las etapas de las medidas de desarrollo en el estudio.

Los pacientes que recibieron terapia respiratoria tuvieron un tiempo de recuperación medio, un día más corto que el grupo control. El 75% del grupo de intervención logró mejoría (puntuación≤ 2) en los tres días posteriores al inicio de la atención, mientras que en el 75% del grupo de control fueron seis días.

Discusión y Conclusiones

Los pacientes que fueron tratados con el protocolo de fisioterapia respiratoria tiene una recuperación en la severidad de la enfermedad más rápida que los que solo son tratados con el protocolo de soporte.

El alta hospitalaria no fue evaluada ya que depende no solo de criterios clínicos, si no también de criterios sociodemográficos.

Este estudio tiene algunas limitaciones, como pueden ser el reclutamiento que está limitado en el tiempo, ya que la enfermedad se da durante los meses de finales de otoño e invierno principalmente. Y lo subjetivo de las técnicas de fisioterapia manual, ya que por su naturaleza no pueden ser medidas, au que si protocolizadas como se hizo en este caso.

La administración combinada de solución salina hipertónica y fisioterapia respiratoria PSE en pacientes con bronquiolitis, reduce significativamente la falta de aire evaluada en 10 minutos en comparación con un grupo control que recibió sólo solución salina hipertónica, estas diferencias permanecen en 2 horas y en la evaluación previa al alta hospitalaria.

Además, esta combinación acelerará la mejora para alcanzar un estado de normalidad (dos o menos puntos de puntuación de bronquiolitis) en aproximadamente una media de un día en comparación con el grupo de control.

Referencias:

[1]. McConnochie KM. Bronchiolitis. What's in the name? Am J Dis Child 1960. enero de 1983;137(1):11-3.

[2]. Bohé L, Ferrero ME, Cuestas E, Polliotto L, Genoff M. [Indications of conventional chest physiotherapy in acute bronchiolitis]. Medicina (Mex). 2004;64(3):198-200.

[3]. Carroll KN, Gebretsadik T, Griffin MR, Wu P, Dupont WD, Mitchel EF, et al. julio de 2014;81(1):3-8. Increasing Burden and Risk Factors for Bronchiolitis-Related Medical Visits in Infants Enrolled in a State Health Care Insurance

Plan. PEDIATRICS [Internet]. 1 de julio de 2008 [citado 17 de abril de 2016];122(1):58-64. Disponible en: http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2007-2087

[4]. Bronchiolitis in children: diagnosis and management | Guidance and guidelines | NICE [Internet]. [citado 10 de enero de 2016]. Disponible en: https://www.nice.org.uk/guidance/ng9

[5]. Ralston S, Comick A, Nichols E, Parker D, Lanter P. Effectiveness of Quality Improvement in Hospitalization for Bronchiolitis: A Systematic Review. PEDIATRICS [Internet]. 1 de septiembre de 2014 [citado 17 de abril de 2016];134(3):571-81. Disponible en: http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2014-1036

[6]. Ramos Fernández JM, Cordón Martínez A, Galindo Zavala R, Urda Cardona A. [Validation of an acute bronchiolitis severity scale]. An Pediatría Barc Spain 2003.

Silicofosfatos cálcicos para ingeniería de tejidos

Patricia Ros Tárraga
Departamento de Salud
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
p.ros.tarraga@gmail.com

Resumen

El presente proyecto se centra en el estudio de biomateriales que podrán ser utilizados en medicina regenerativa desde la perspectiva de la ingeniería de tejidos. Para elaborar este tipo de matrices 3D porosas, se utilizarán 3 procedimientos diferentes: 1) colado e impregnación secuencial 2) sinterización incipiente de una mezcla de partículas, 3) sol-gel. Cada uno de estos scaffolds será caracterizado mediante análisis por Difracción de Rayos X (DRX) y microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (MEBEC), entre otros, y serán sometidos a ensayos *in vitro* e *in vivo*, utilizando células mesenquimales humanas y conejos de Nueva Zelanda.

Abstract

This project focuses on the study of biomaterials which can be used in regenerative medicine from the perspective of tissue engineering. To develop this type of 3D porous matrices, 3 different procedures are used: 1) casting and sequential impregnation, 2) incipient sintering of a mixture of particles, 3) sol-gel. Each of these scaffolds will be characterized by analysis by X-Ray Diffraction (XRD) and field emission scanning electron microscope (FESEM), among others, and they will be subjected to *in vitro* and *in vivo* tests using human mesenchymal cells and New Zealand rabbits.

Palabras clave

Scaffold, biomaterial, bioactivo

1. Introducción

En las últimas décadas, la esperanza de vida de la población ha experimentado un incremento considerable gracias a las mejoras sanitarias. Este aumento en la edad de la población lleva consigo un incremento en la incidencia de problemas relacionados con la degeneración ósea y articular, como fracturas, osteoporosis y metástasis ósea. En este sentido, se calcula que el 50% de los enfermos crónicos de los países desarrollados con más de 50 años sufren problemas óseos, estimándose que esta cantidad se doblará para 2020.

Solo en EEUU se realizan cerca de 1 millón de sustituciones de rodilla y de cadera anualmente, con un coste de 25 mil millones de dólares. Estas prótesis se realizan, principalmente, utilizando implantes metálicos, que pueden fallar debido al movimiento de los mismos o procesos tales como inflamación y resorción ósea, además de osteolisis producida como consecuencia de un aflojamiento, desgaste o carga indebida del implante. Por otra parte, el cáncer y las lesiones traumáticas provocan que más de 600.000 personas necesiten un injerto óseo en los EEUU, con el consiguiente coste de 2,5 mil millones de dólares.

Tradicionalmente, estas lesiones se trataban mediante cirugía reconstructiva, utilizando implantes autólogos, alogénicos o xenogénicos, que implican grandes restricciones tanto de disponibilidad de tejido como desde el punto de vista inmunológico. Dadas las restricciones antes mencionadas, ha sido necesario el desarrollo de una disciplina científica como la ingeniería de tejidos, capaz de desarrollar tejido viable para la implantación en el cuerpo humano y así mantener o recuperar la funcionalidad perdida.

La ingeniería de tejidos utiliza matrices tridimensionales (scaffolds) para afrontar el reto de solucionar los crecientes problemas de tejido óseo. Estas matrices permiten el desarrollo de tejido nuevo a su través, permitiéndole al implante adquirir propiedades mecánicas muy similares a las del hueso natural, evitando la osteopenia asociada al uso de implantes protésicos. Por lo tanto, el objetivo de la ingeniería de tejidos es producir materiales capaces de sustituir específicamente el tejido biológico del paciente, evitando las limitaciones que acompañan a los métodos tradicionales.

Para poder cumplir su cometido, las matrices deben poseer las siguientes características: Buena bioactividad, biodegradabilidad, biocompatibilidad y

un ratio de degradación predecible; una estructura porosa adecuada para permitir y promover la proliferación celular, el crecimiento vascular y el transporte de nutrientes en su interior; una morfología de superficie y unas propiedades fisicoquímicas adecuadas para estimular la señalización intracelular; además de una forma personalizada para adaptarla al daño óseo específico (Gao et al., 2014).

Por esta razón, ha sido necesario ampliar los conocimientos sobre los diferentes materiales que existen y llevar a cabo la elaboración de diferentes biomateriales utilizando distintas composiciones y/o estructuras.

Los biomateriales son materiales biocompatibles, lo que significa que pueden ser implantados en un organismo vivo con el fin de reparar, reemplazar o regenerar un tejido natural dañado sin rechazo por parte de éste.

Se pueden fabricar biomateriales con metales, polímeros, cerámicas, etc., destacando las biocerámicas, que han sido utilizadas desde hace milenios. Éstas se definen como "un material cerámico diseñado para lograr un comportamiento fisiológico específico al ser usado en la construcción de prótesis u órganos artificiales internos" según la norma ISO/TR 10993-9 de 1994. Las biocerámicas son materiales difíciles de producir debido a las elevadas temperaturas necesarias para su elaboración, pero tienen una serie de ventajas por las cuales es interesante utilizarlas como biomateriales, entre las que destacan su inercia química, su excelente resistencia al desgaste, su alta resistencia a compresión y su excelente apariencia estética.

Las biocerámicas de hidroxiapatita de origen sintético y/o natural se llevan usando desde hace 30 años, pero su escasa biodegradabilidad ha provocado la búsqueda de nuevos materiales, como los compuestos a base de β-fosfato tricálcico (TCP). Este tipo de materiales liberan iones Ca, P y Si al medio, responsables del control del ciclo celular y de la estimulación en la producción de células osteoblásticas (Botelho et al., 2006).

Por esta razón se comenzó a estudiar la preparación de fosfatos cálcicos con sustituciones iónicas para aumentar la osteogénesis y la resistencia mecáncia de los scaffolds (Martinez, Velasquez, & De Aza, 2010).

Todo esto nos permite elaborar la siguiente hipótesis: "los materiales basados en silicofosfatos cálcicos que posean una porosidad interconectada controlada son adecuados para la generación de scaffolds y, por tanto, para ser utilizados en el campo de la regeneración y reparación del tejido óseo, con perspectivas futuras de llegar a ser productos implantables de uso clínico".

Y, por lo tanto, el objetivo principal de este proyecto es obtener scaffolds biodegradables y osteointegrables con una macro y micro porosidad interconectada controlada utilizando diferentes metodologías: 1) colado e impregnación secuencial 2) sinterización incipiente de una mezcla de partículas, 3) sol-gel. Para poder alcanzar dicho objetivo, han de diseñarse, prepararse y evaluares estas matrices 3D porosas implantables mediante el estudio de sus propiedades químico-físicas y mecánicas para así comprobar el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para cada producto, garantizando así sus prestaciones biológicas y mediante la realización de ensayos de bioactividad utilizando suero fisiológico artificial y de ensayos *in vitro* e *in vivo* utilizando células madre mesenquimales adultas humanas y conejos de Nueva Zelanda, respectivamente, con el objetivo principal de transferir los productos desarrollados y que sean eficaces al sector empresarial especializado, introduciéndolos finalmente en la práctica de las especialidades médicas implicadas y obteniendo un impacto socio-económico, así como la realización de las patentes pertinentes de dichos materiales.

2. Materiales y métodos

Desarrollo de las matrices tridimensionales:

1) Colado e impregnación secuencial: se han elaborado piezas porosas con una composición del 85% en peso de silicato dicálcico (C_2S) y 15% en peso de fosfato tricálcico (TCP).
2) Sinterización incipiente de una mezcla de partículas: utilizando esta metodología, se han elaborado piezas densas de un silicato cálcico con TCP (W-TCP) con una proporción del 30% y 70%, respectivamente.
3) Sol-gel: utilizando una nueva metodología, se han elaborado piezas porosas con una composición formada por SiO_2-CaO-P_2O_5.

Una vez obtenidos estos scaffolds, fueron caracterizados microestructural y mecánicamente. Para ello se llevaron a cabo estudios mediante Difracción de Rayos X (DRX), microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (MEBEC) asociada a espectrometría de Energía Dispersiva de Rayos X (EDS), Reflexión Total Atenuada (RTA), porosimetría de intrusión de mercurio y resistencia a la compresión. Una vez caracterizados, se llevó a cabo la realización de estudios del comportamiento *in vitro* en suero fisiológico artificial, sumergiendo los diferentes materiales en este fluido y comprobando la aparición de una capa de fosfato cálcico, es decir, comprobando su bioactividad.

A continuación se llevaron a cabo otros estudios *in vitro* utilizando células mesenquimales adultas humanas (MSCs-ah). Para ello, será necesario llevar a cabo la caracterización de estas células mediante microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido y de transmisión, detección de la producción de fosfatasa alcalina, osteocalcina y colágeno tipo I y, finalmente, mediante la detección de los marcadores CD73, CD90, CD105 y ausencia de CD14, CD34, CD45, CD11b y CD79a, mediante citometría de flujo.

Una vez caracterizadas, se llevó a cabo la siembra de los diferentes biomateriales para estudiar en ellos la citotoxicidad de los mismos y la adhesión, proliferación y diferenciación celular sobre ellos. Para medir la proliferación celular se utilizará el Alamar Blue, además de la observación directa utilizando microscopía electrónica de barrido, mientras que para estudiar la diferenciación se aplicarán los ensayos descritos anteriormente.

Finalmente, se llevaron a cabo estudios *in vivo* mediante implantación de los biomateriales en conejos de Nueva Zelanda esqueléticamente maduros de 3.5 – 4 kg (5 meses aproximadamente). Para la manipulación de los animales se siguieron las disposiciones descritas en el RD 53/2013 sobre la protección de los animales usados para experimentación animal y otros fines científicos.

Se les dejó un periodo de adaptación de 2-3 semanas y se llevó a cabo la cirugía de implantación del material bajo rigurosas normas de asepsia en un quirófano de cirugía experimental para pequeños animales.

A través de una incisión de 5 mm de longitud con una broca quirúrgica de 5mm de diámetro e irrigación continua con suero salino, se abordó la cara antero-medial del tercio superior (metafisis) de la tibia. Seguidamente, se realizaron dos defectos óseos, uno para alojar al material y el otro permaneció vacío como control.

A continuación, se introdujo el material en el defecto fijándose mediante press-fit. Finalmente, la herida quirúrgica se cerró realizando una sutura por planos anatómicos con suturas reabsorbibles (vicryl® 3/0 y vicryl-rapid® 3/0), se limpió la herida con solución antiséptica y se aplicó un apósito adhesivo plástico en spray Novecutan®.

Los animales fueron eutanasiados mediante una sobredosis de pentobarbital (Dolethal®). Seguidamente, se procedió a la obtención de los segmentos óseos conteniendo los sitios de implante en cada animal. Los sitios de implante fueron individualizados y etiquetados, fijados en formol al 10% tamponado durante 72h, e identificados con el código correspondiente al material implantado, el período y el número del animal. Posteriormente fueron evaluados mediante microTAC y se realizaron estudios histológicos e histomorfométricos, utilizando la tinción hematoxilina eosina.

3. Resultados

Todas las piezas, salvo las obtenidas mediante sol-gel, fueron sometidas inicialmente a ensayos de citotoxicidad y todas mostraron una excelente adhesión y proliferación celular. Por ello, se continuó por dos vías: las muestras porosas de 85% en peso C_2S – 15% en peso TCP fueron implantadas en los conejos, y las muestras de W-TCP están siendo sometidas a los ensayos de diferenciación celular (todavía están en proceso).

Los resultados mostrados por las piezas de 85% en peso C_2S – 15% en peso TCP tras 1 mes implantado en la tibia de los conejos son positivos. Es necesario analizar más en profundidad los resultados, pero por el momento parece que no genera ningún tipo de rechazo ni de respuesta inmunitaria (inflamación), sino que se ha observado la presencia de macrófagos y de tejido óseo neoformado en el interior de los poros, lo que indica que el material se está degradando (tanto por disolución del material como con ayuda de los macrófagos) y que permite la generación de tejido óseo nuevo.

Por otra parte, con las piezas de sol-gel se realizaron ensayos de caracterización física, química y mineralógica, obteniendo resultados satisfactorios. Cuando se probaron las piezas con células, se degradaron, por lo que es necesario mejorar la elaboración de las piezas para poder continuar con ensayos *in vitro* e *in vivo*.

Referencias

Botelho, C. M., Brooks, R. A., Best, S. M., Lopes, M. A., Santos, J. D., Rushton, N., & Bonfield, W. (2006). Human osteoblast response to silicon-substituted hydroxyapatite. *J Biomed Mater Res A, 79*(3), 723-730. doi: 10.1002/jbm.a.30806

Gao, C., Deng, Y., Feng, P., Mao, Z., Li, P., Yang, B., Peng, S. (2014). Current progress in bioactive ceramic scaffolds for bone repair and regeneration. *Int J Mol Sci, 15*(3), 4714-4732. doi: 10.3390/ijms15034714

Martinez, I., Velasquez, P., & De Aza, P. (2010). Synthesis and stability of α-tricalcium phosphate doped with dicalcium silicate in the system Ca 3 (PO 4) 2–Ca 2 SiO 4. *Materials Characterization, 61*(7), 761-767.

Exploiting the cyclodextrins ability for antincancer drugs encapsulation: A computational approach

Ramón Díaz Andugar, Horacio Pérez-Sánchez and José Pedro Cerón-Carrasco
Doctorado en Ciencias de la Salud
Bioinformatics and High Performance Computing Research Group (BIO-HPC). Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). Campus de los Jerónimos, Guadalupe 30107

Abstract

Colorectal cancer is a major public health problem with limited survival rate at the metastatic stage. However, it is not easy to design efficient drugs able to specifically reach the malignant tissue. This PhD thesis deals with the advance in the search of better drugs to treat this particularly aggressive cancer with limited chemotherapeutic options. More specifically, we are using theoretical tools to assemble and deliver different bioactive blocks in a single drug.

Keywords

Colorectal cancer, computational tools, selective drugs.

1. Introduction

So far, chemotherapy with transition metals is routinely used in hospital to treat cancer [1,2]. Unfortunately, only very few molecules have been approved due to their critical side effects on healthy tissues [3]. I here propose to use theoretical tools to break the limitations of more classical therapies by designing a new generation of multifunctional drugs.

Among all cases, the available treatments for colorectal cancers have a limited therapeutical efficacy since it is not easy to reach the damaged region, and drugs usually undergo degradation processes in the stomach or small intestine that result in a random (non-selective) damage [4]. Our work in this PhD is to combine approved drugs for colorectal cancer with carrier that might be used as molecular vehicle host, with a special focus on the use of cyclodextrins [5].

2. Computational methods

The present PhD thesis will use several computational approaches, including molecular mechanics (MM) and more refined ab initio methods, as well as hybrid QM/MM simulations. Furthermore, we will apply both the atom-in-molecules (AIM) and non-covalent interactions (NCI) analysis to interpret our results in biological terms.

Quantum Chemistry. The accurate description of the chenical encapsulation processes requires the use of high levels of theory, namely electron correlated methods and large basis sets, so that they are restricted to medium size systems [6]. To benchmark our methodology, we will consider both basis set effects (e.g., which pseudo potential could be optimal), several electron-correlated ab initio (MP2, CASSCF...) and DFT (M06, ωB97X-D...) approaches. Our calculations will be performed with the Gaussian09 [7]. Two different analysis will be used to identify the nature of the binding mode. First, the atom-in-molecules (AIM) theory of Bader [8] will be applied to find the bond critical points (BCP) and to analyse them in terms of electron densities and their Laplacians. Since non-covalent interactions are crucial for understanding metallointercalators biological functionalities, we propose to combine AIM to the non-covalent interactions (NCI) analysis by Contreras et al. [9-11].

Quantum mechanics/molecular mechanics. Due to the large number of atoms contained in proposed chemical models, it is not currently possible to simulate the whole system with fully-quantum approaches. To quantify main chemical interactions, QM/MM represents a very powerful alternative. Very briefly, QM/MM methods are based on partitioning the system into different domains or layers. The layer of interest is treated with an accurate method (DFT, MP2, ...) and the rest of the

system is described at a lower theoretical level, such as MM approach. In this project we will use the QM/MM scheme as implemented in the Gaussian09 package [7], the so-called ONIOM method, which has been shown to be very effective for studying the reactivity of biomolecules [12].

Molecular mechanics and docking. Experimental structures arising from X-ray data are rather strained due to packing effects, that is, they do not correspond to a real energetic minimum. Molecular dynamics (MD) simulations allow the to relax the chemical models to its equilibrium conformation.

3. Results

We are currently screening available data base by considering alfa-, beta- and gamma-cyclodextrins as a carrier molecules. Such work (already in progress) used the first computational approach, that is, Docking, with the tool developed in our researcher group, BIO-HPC. Figure 1 illustrates the used chemical models. As one can see, two active drugs are docked into the inner region of the beta-cyclodextrin, which further optimize their biological activity by both protecting from an early activation and by concentrating its action in the region of interest.

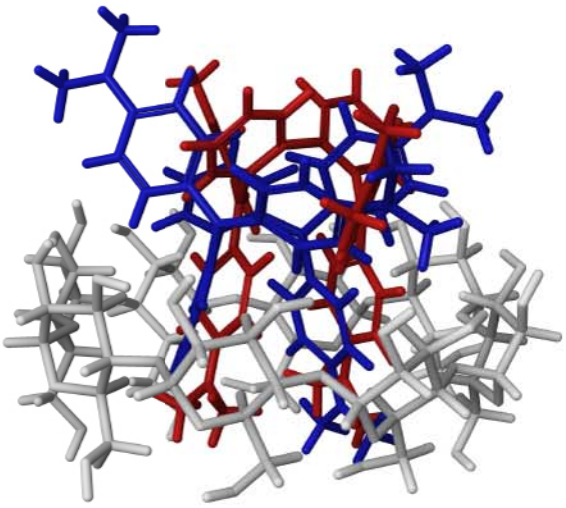


Figure 1: Theoretical model to predict the encapsulation abilities of the cyclodextrines. Two active drugs (in red and blue tubes) are docked into the inner region of a beta-cyclodextrin (plotted as white tube).

4. Conclusions and outlook

Experimental and clinical studies in the field of drug discovery can be take advantage of novel theoretical tools. Our main goal is to help in the design of more efficient molecules that can be used in the particular case of colorectal cancer. To this end, we are modelling active and carrier molecules as one single molecular entity.

5. Acknowledgements

The authors acknowledge the support provided by the Fundación Séneca–Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia under Projects 19419/PI/14-1 and 18946/JLI/13.

Referencias

[1] P. C. A. Bruijnincx and P. J. Sadler. Curr. Opin. Chem. Biol., 12:197–206, 2008

[2] Y. Jung, and S. J. Lippard. Chem. Rev., 107:1387–1407, 2007

[3] M. A. Jakupec, M. Galanski, V. B. Arion, C. G. Hartinger, and B. K. Keppler. Dalton Trans., 0:183–194, 2008

[4] B.H. Stephen and B.K. Joseph, Medical therapy in ulcerative colitis, in: B.K. Joseph, G.S. Roy (Eds.), Inflammatory Bowel Disease, Lea & Febiger, Philadelphia, 1988, 431 – 475.

[5] L. Wang, L. Li, Y. Fan and H. Wang, Adv. Mater, 25, 3888–3898, 2013

[6] C. Acosta-Silva, V. Branchadell, J. Bertran and A. Oliva, J. Phys. Chem. B, 2010, 114, 10217–10227.

[7] M. J. Frisch, G. W. Trucks, H. B. Schlegel, G. E. Scuseria, M. A. Robb, et al., Gaussian 09 Revision A.02, 2009, Gaussian Inc. Wallingford CT.

[8] R. F. W. Bader, Atom in Molecules–A Quantum Theory, Oxford University Press, Oxford, 1990.

[9] J. Contreras-García, E. R. Johnson, S. Keinan, R. Chaudret, J. P. Piquemal, D. N. Beratan and W. Yang, J. Chem. Theory Comput., 2011, 7, 625–632.

[10] J. Contreras-García and W. Yang, J. Phys. Chem. A, 2011, 115, 12983–12990. E. R.

[11] Johnson, S. Keinan, P. Mori-Sánchez, J. Contreras-García, A. J. Cohen and W. Yang, J. Am. Chem. Soc., 2010, 132, 6498–6506.

[12] J. A. P. Z. Futera and J. V. Burda, J. Comput. Chem., 2012, 33, 2092–2101.

Efectos del consumo de brotes de brócoli en población obesa

María Teresa López Chillón
Departamento de Farmacia
Universidad Católica de San Antonio
Murcia, España
mariateresalopezchillon@gmail.com

Débora Villano Valencia
Departamento de Farmacia
Universidad Católica de San Antonio
Murcia, España
dvillano@cucam.edu

Resumen

Prevenir y tratar la obesidad es una prioridad mundial. La obesidad se define como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede afectar negativamente a la salud y conlleva desequilibrios en el metabolismo de la glucosa, hipertensión, dislipemia, y se caracteriza por un estado proinflamatorio crónico. Los estudios en adultos humanos han puesto de manifiesto que los marcadores de inflamación (interleucina-6, proteína C reactiva) y factor de necrosis tumoral están elevados cuando hay una alta adiposidad visceral. En la actualidad, más del 55% de la población adulta española y casi el 60% de la población en la Unión Europea tiene exceso de peso u obesidad. El uso de alimentos ricos en compuestos bioactivos y biodisponibles, para actuar a nivel del tejido adiposo (adiposidad, inflamación), puede ser una herramienta útil en las intervenciones nutricionales y clínicas para el control y tratamiento de esta enfermedad crónica.

El brócoli (*Brassica oleracea L. var. Italica*), perteneciente a las crucíferas (*Brassicaceae*), es rico en glucosinolatos, compuestos biactivos, cuyos productos de hidrólisis, los isotiocianatos, pueden ejercer una actividad biológica beneficiosa sobre diferentes problemas de salud. Los brotes de brócoli (*Brassica oleracea L. var. Italica*), son germinados de pocos días de edad, ricos en fitoquímicos biactivos (vitaminas, minerales, antioxidantes naturales polifenólicos y glucosinolatos), con niveles de concentración hasta 10 veces superiores a los del brócoli adulto. Los brotes de brócoli son ricos en glucorafanina, glucosinolato precursor del isotiocianato sulforafano, ampliamente estudiado por sus beneficios en la salud. Los efectos beneficios del consumo de brócoli se han atribuido a los isotiocianatos que se forman por la acción hidrólitica de la mirosinasa vegetal, en los procesos de masticación, y de las glucosidasas derivadas de la microflora gastrointestinal. No obstante, no se han llevado a cabo los estudios que pongan de manifiesto un efecto beneficioso de los glucosinolatos/isotiocianatos de los brotes de brócoli sobre parámetros metabólicos y fisiológicos de la obesidad adulta (adiposidad, metabolismo lipídico y glucídico, marcadores de inflamación) es una necesidad de investigación agroalimentación.

Con esta investigación proponemos la obtención de brotes de brócoli enriquecidos en compuestos bioactivos glucosinolatos/isotiocianatos, obtenidos en un sistema sostenible, con el fin de estudiar su potencial para ejercer efectos beneficiosos en dianas fisiológicas de obesidad (adiposidad, inflamación). Con este fin, se evaluará la calidad, seguridad y actividad biología de los brotes de brócoli y sus fitoquímicos bioactivos sobre parámetros antropométricos, fisiológicos, bioquímicos y moleculares de la obesidad adulta. Los resultados del proyecto de investigación nos permitirán la posibilidad de incorporar los brotes de brócoli como aliemento saludable en el control y tratamiento de la obesidad y para el bienestar de la población en general.

Abstract

To prevent and treat obesity is a world priority. Obesity is defined as the abnormal or excessive accumulation of fat which can negatively affect health and involves imbalances in the glucose metabolism, high blood pressure, dyslipidemia, and is characterized by a chronic proinflammatory state. The studies in human adults showed that the inflammation markers (interleukin-6, C-reactive protein and the tumour necrosis factor – alpha are elevated when there is a high visceral fat. Nowadays, more than 55% of the adult Spanish population is obese and almost 60% of the population of the European Union is overweight or obese. The ue foods rich in bioactive and bioavailable compounds to act in the adipose tissue (adiposity, inflammation), may represent an useful tool for nutritional and clinical interventions to control and treat this chronic condition.

Broccoli (*Brassica oleracea L. var. Italica*), from the cruciferous family (*Brassicaceae*), is rich in

glucosinolates, bioactive compounds, and their hydrolysis products, the isothiocyanates, may exert a beneficial activity against different health conditions. The broccoli sprouts (*Brassica oleracea L. var. Italica*) are germinated sedes of only a few days of age, rich in bioactive phytochemicals (vitamins, minerals, polyphenolic natural antioxidants and glucosinolates), with concentration levels up to 10 times those found in adult broccoli. The broccoli sprouts are rich in glucoraphanin, glucosinolate precursor of the isothiocyanate sulforaphane, widely studied because of its healthepromoting characteristics. The beneficial effects of the consumption of broccoli are linked to the isothiocyanates formed by the hydrolytic action of the plant myrosinase during mastication and the glucosidases present in the gastrointestinal tract. However, there are no studies showing the beneficial effects of the glucosinolates/ isothiocyanates on obese population with associated chronic inflammation. Therefore, to know the beneficial effects of the glucosinolates/ isothiocyanates broccoli sprouts on metabolic and physiological parameters of the adult obesity (adiposity, lipid and glucidic metabolism, inflammation), is a necessity of agrifood research.
With this project we propose the obtention of broccoli sprouts enriched in bioactive compounds (glucosinolates/ isothiocyanates)obtained in a sustainable system, to study their potential to exert beneficial effects on physiological targets of obesity (adiposity, inflammation). With this in mind we will evaluate the quality, safety and biologica activity of broccoli sprouts and their bioactive phytochemicals on anthropometric, physiological, biochemical and molecular parameters of the adult obesity. The results of this research project will give us the possibility of incorporate the broccoli sprouts as a healthy food in the control treatment of obesity and for the general population wellbeing.

Palabras clave

Alimento, Brócoli, Glucosinolatos, Adiposidad, Inflamación.

1. Introducción

1.1. Obesidad-Tejido Adiposo-Inflamación

La obesidad conlleva una acumulación excesiva de grasa corporal, desequilibrios en el metabolismo de la glucosa, hipertensión, dislipidemia, y se caracteriza por un estado proinflamatorio crónico [1, 2]. El tejido adiposo es clave en la homeostasis de energía y en la respuesta inflamatoria [3, 4]. La implicación multiorgánica de la inflamación inducida por la obesidad es un reto en investigación para su tratamiento y participa en la relación obesidad-enfermedad [3-5]. Los estudios en adultos humanos han puesto de manifiesto que los marcadores de inflamación (interleucina-6, proteína C reactiva y factor de necrosis tumoral) están elevados cuando hay una alta adiposidad visceral [6, 7]. En este estado inflamatorio aparece la resistencia a la insulina, un aumento de las citoquinas y quimioquinas, de las adipoquinas y de otros marcadores (proteínas de fase aguda) implicados en el balance energético y la sensibilidad a la insulina, igualmente. Esta producción de compuestos aumenta con la masa grasa en las personas obesas y crea un estado inflamatorio permanente [8-12].

Para evaluar el efecto de los fitoquímicos bioactivos de los alimentos, sobre las personas obesas se tiene en cuenta su actuación sobre diferentes dianas del tejidos adiposo y el estado inflamatorio en obesidad [1-3, 8-12]: modulación de la absorción de ácidos grasos desde la dieta (lipasas gástricas); reducción de la deposición de lípidos en el tejido adiposo (lipoproteín-lipasa); y actuando sobre los reguladores de la inflamación.

1.2. Brotes de Brócoli: alimento saludable natural

Los brotes de brócoli (*Brassica oleracea L. var. Italica*), son un alimento nutritivo rico en compuestos nitrógeno-azufrados (glucosinolatos), compuestos fenólicos (flavonoides y ácidos fenólicos), vitaminas (A, C, E, K), y minerales, por lo que representan una excelente fuente de fitoquímicos [13-20]. Los fitoquímicos que separan a las crucíferas de otras hortalizas son los glucosinolatos, y en el brócoli, principalmente los glucosinolatos alifáticos (glucorafanina, glucoiberina, glucoerucina, derivados de la metionina) y los glucosinolatos indólicos o ferivados del triptófano (glucobrassicina, hidroxi-, metoxi- y neoglucobrassicina) [21-23]. Además, las condiciones de desarrollo de los brotes, pueden inducir respuestas fisiológicas (metabolismo primario y secundario) que conlleven a un aumento en la biosíntesis de fitoquímicos, favoreciendo la acumulación de compuestos fenólicos y glucosinolatos [14-20].

Los efectos beneficiosos del consumo de brócoli [21-23] se han atribuido a los productos de degradación de los glucosinolatos (isotiocianatos e índoles) que se forman por la acción hidrolítica de la mirosinasa vegetal en los procesos de masticación, y de las glucosidasas derivadas de la microflora gastrointestinal, si la mirosinasa está inhibida (cocinado) [23, 25, 26].

En una ración de brócoli podemos encontrar hasta 60mg de glucorafanina. En estudios preclínicos, se han llegado a usar hasta 4,4 mg/kg al día (equivalente a más de 300mg sulforafano/día para una persona de 70kg) [39], para investigación en cáncer. Estas cantidades son muy difíciles de obtener con brócoli, por dos motivos. En primer lugar, porque durante el cocinado, se pierde un porcentaje alto de estos compuestos [21, 23-26], y en segundo, porque se necesitarían unas 6 inflorescencias crudas, mientras que los brotes de brócoli contienen entre 20 y 100 veces más glucorafanina que una inflorescencia. Además, para calcular la cantidad de sulforafanos que puede usarse en nutrición humana, hay que considerar que sólo el 20% de la glucorafanina está biodisponible y se transforma a sulforafano en el organismo, conversión que puede favorecerse masticando bien los brotes de brócoli para asegurar la liberación de la mirosinasa y evitando hervir el alimento que la inactivaría [23, 25, 26].

2. Material y métodos

Nuestro equipo de investigación realizó un diseño en vivo y aleatorizado en 40 voluntarios sanos con sobrepeso. Se recogieron datos sobre sus hábitos alimenticios y ejercicio físico. El estudio se dividió en dos fases: A) Fase de tratamiento: consumo de brotes de brócoli (25 g/día) durante 10 semanas y B) Fase control: 10 semanas con una dieta normal sin consumo de brotes de brócoli. Se determinaron los parámetros antropométricos: grasa corporal, peso, índice de masa corporal; y parámetros bioquímicos: colesterol total, LDL, HDL. El estado de inflamación fue evaluado mediante la medición de los niveles de TNF-α, IL-1β, IL-6 y proteína C reactiva. Se realizó un análisis no paramétrico con los datos obtenidos.

2.1. Resultados y discusión

Los valores promedio de colesterol total mostraron una tendencia significativa de disminución después del consumo de brócoli (de 192 mg/dL al inicio, disminuyendo a 185 mg/dL en 10 semanas y durante la fase de control hasta 164 mg/dL, $p < 0.001$). Además, los niveles de IL-6 disminuyeron significativamente (valores promedio de 4.67 pg/mL a 1.78 pg/mL con 70 días de consumo de brócoli, $p < 0.001$) y en la fase de control los niveles inflamatorios se mantuvieron bajos (los valores promedio pasaron de 0.86 pg/mL a 2.09 pg/mL a los 70 días de cesar la ingesta, $p < 0.001$). La proteína C reactiva disminuyó también significativamente. No se observaron diferencias significativas en los valores de TNF – α ni IL-1β. Tanto la IL-6 y la proteína C reactiva están involucradas en la respuesta de la inflamación y aumentan en personas con sobrepeso. La obesidad es considerada como una condición en la que existe una inflamación de bajo grado y por otra parte es una etapa temprana de patologías que presentan componente inflamatorio.

En el organismo no vamos a encontrar valores apreciables de los metabolitos polifenólicos y de los metabolitos de los glucosinolatos, ya que sufren metabolismo, principalmente por enzimas de Fase II con reacciones de conjugación con glutatión. Los datos obtenidos en el estudio indican que sólo una pequeña parte de los compuestos son absorbidos como tal y encontrados en plasma u orina. En las muestras recogidas a día cero no se encontró uno de los marcadores de ingesta de brócoli más importantes, el sulforafano-glutation. Los voluntarios llevaron a cabo un período de lavado (wash-out) antes del inicio del estudio, por lo que no aparecen cantidades de metabolitos de sulforafano en todos los voluntarios, lo que indica el buen cumplimiento de las instrucciones dietéticas por parte de los sujetos en estudio. En un análisis de los datos se pudo observar que los metabolitos de sulforafano conjugados con N-acetil-cisteína y cisteína aumentaron durante los 70 días de consumo de los brotes y posteriormente descendieron a valores iniciales. Los valores del metabolito indólico 3,3-diindolmetano (3-3-DIM) también aumentaron, alcanzando un máximo a día 35. En este compuesto los valores iniciales y finales no son cercanos a cero, sino que encontramos un valor inicial de 0,4 µM, al cual se retorna durante el período de seguimiento en el cual no se consumieron los brotes de brócoli.

3. Conclusiones

En general, la absorción de los compuestos polifenólicos de los alimentos es baja; se absorbe el 1% del contenido total, y esto hay que tenerlo en cuenta al considerar la cantidad de brotes de brócoli que debemos consumir para obtener una dosis eficaz [27].

Este estudio representa un avance en los estudios de intervención ya que incluimos los brotes de brócoli en la dieta diaria en dosis no excesivas sino en cantidades que reflejan un consumo real.

De los resultados observados concluimos que para obtener cambios mayores en los niveles lipídicos e inflamatorios es necesario períodos de ingesta más prolongados. Estos resultados prometedores apoyan la evidencia actual sobre las propiedades saludables de las variedades *Brassica*.

Referencias

[1] Visscher TLS et al. Clinical Obesity in Adults and Children. 3rd Ed. ISBN 078-1-4051-8226-3 (2010).

[2] Kopelman PG, Caterson ID, Dietz WH. Clinical Obesty in adults and children. 3rd ED. John Wiley & Sons, UK, ISB 978-1-4051-8226-3 (2010).

[3] Ikeoka D, Marder JK, Pieber T R, Rev. Assoc. Med. Bras., 56, 116-121 (2010).

[4] Vazzana N, Santilli F, Sestil S, et al, current Med Chem. 18, 5267-5280 (2011).

[5] Lumeng CN, Saltiel AR. J. Clin. Inv. 121, 2111-2117 (2011).

[6] Singh T, Newman AB. Ageing Res. Rev. 10, 319-329b(2011).

[7] Hasson GK. New England J. Med. 352, 1685-1695 (2005).

[8] Kelseyb NA, Wilkins HM, Linseman DA. Molecules 15, 7792-7814 (2010).

[9] Blundell J. Nature Reviews Endocrinol. 6, 53-56 (2010).

[10] Hofbauer KG, Nicholson JR, Boss O. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. 47, 565-592 (2007).

[11] Clémet K, Viguerie N, PoitouC, et al. FASEB J. 18, 1657-1669 (2004).

[12] Wisse BE. J. Amer. Soc. Nephrol. 15, 2792-2800 (2004).

[13] Moreno, D. A., Pérez-Balibrea, S., García-Viguera, C. Natural Product Commun. 1, 1037-1048 (2006).

[14] Pérez-Balibrea, S., Moreno, D. A., García-Viguera, C. J. Sci. Food Agric., 88, 904-910 (2008).

[15] Pérez-Balibrea, S., Moreno, D. A., García-Viguera, C. 2008. J. Clinical Biochem. & Nutrition, 43, 497-501 (2008).

[16] Moreno, D. A., Pérez-Balibrea, S. Ferreres, F., et al. Food Chemestry, 123, 358-363 (2010).

[17] Pérez-Balibrea, S., Moreno, D. A., García-Viguera, C. Journal of Science, 75, C673-C677 (2010).

[18] Pérez-Balibrea, S., Moreno, D. A., García-Viguera, C. 2011. Food Chemestry, 125, 348-354 (2011).

[19] Pérez-Balibrea, S., Moreno, D. A., García-Viguera, C. Food Chemestry 129: 35-44 (2011).

[20] Pérez-Balibrea, S., Moreno, D. A., García-Viguera, C. J. Agric. Food Chem. 60, 11409-11420 (2012).

[21] Moreno, D. A., Carvajal M, García-Viguera, C. J. Pharm. Biomed. Anal. 41, 1508-1522 (2006).

[22] Dominguez-Perlles R, Martinez MC, Carvajal M, et al. J. Food Sci. 75, C383-C392 (2010).

[23] Jeffery Eh, Araya M. Phytochem. Reviews 8, 283-298 (2009).

[24] Gorissen A, Kraut UN, de Visser R, et al. Food Chemestry 127, 192-196 (2011).

[25] Fahey JW, Wehage SL, Holtzclaw D, Kensler TW, et al. Cancer Prev. Research 5, 603-611 (2012).

[26] Dominguez-Perles R, Medina S, Moreno D. A., García-Viguera C., et al. Food Chemestry 143, 132-138 (2014).

[27] Prior, 2003; Manach et al., (2005).

Efecto del tratamiento culinario sobre las sustancias bioactivas de diferentes vegetales.

Presentación de Paper ☐ **Presentación resultados de investigación** ☐

Myriam López Dongil
Tecnología de la Alimentación y Nutrición
Universidad: Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
mlopez274@alu.ucam.edu.es

Resumen

Los componentes bioactivos despiertan especial interés en la comunidad científica, por ser sustancias con efectos benéficos en la salud, evidenciado por estudios que involucran efectos, acciones y prevención de riesgo en ciertas enfermedades.
Pero los procesos tecnológicos y los hábitos alimentarios y de elaboración de alimentos de los consumidores pueden afectar la biodisponibilidad y bioactividad de dichos compuestos.

Abstract

The bioactive compounds that have special interest for scientist because of the health-promoting properties that have been demonstrated in scientific studies.
But the technological processes and consumer habits can affect the bioavailability and bioactivity such compounds.

Palabras clave

Sustancias bioactivas, tratamientos culinarios, tomates.

1. Introducción

Las sustancias bioactivas (antioxidantes y activadores enzimáticos) presentes en los alimentos vegetales frescos no poseen valor nutricional pero según diversos estudios pueden minimizar el riesgo de ciertas enfermedades tan importantes como el cáncer, procesos cardiovasculares, neurodegenerativos e isquémicos del corazón [1]. El contenido en nutrientes y sustancias bioactivas está influenciado notablemente por el perfil genético [2], los ataques bióticos externos, las condiciones ambientales, especialmente la radiación, el manejo agronómico [3] del cultivo y los tratamientos culinarios, que pueden modificar tanto su cantidad como la biodisponibilidad de las mismas [4].

Se va a evaluar la influencia de diferentes tratamientos culinarios sobre el contenido de carotenoides, betacarotenos y compuestos fenólicos, presentes en diferentes vegetales.

Se realizará la caracterización fisicoquímica de alimentos vegetales ricos en carotenos, betacarotenos y compuestos fenólicos, sometidos a diferentes tratamientos culinarios y/o diferentes tiempos de cocinado, estableciendo la diferencia existente entre ellos.

Se valorará el efecto que el tratamiento culinario tiene sobre dichos compuestos, presentes en los vegetales.

2. Método

Se han utilizado tomates como alimento vegetal rico en sustancias bioactivas, comprados en una gran superficie comercial tal y como serían obtenidos por el usuario para su consumo doméstico.

La muestra ha sido dividida de forma aleatoria en seis, una de las partes se ha mantenido en fresco y cada una de las restantes partes ha sido sometida a diferentes tratamientos culinarios: cocción, cocción al vacio, cocción al vapor horno y fritura.

Después del tratamiento culinario, cada una de las muestras se ha sometido a homogeneización, determinando en cada caso las propiedades fisicoquímicas de las diferentes muestras y dejando una parte de las mismas en el congelador, para poder extraer las sustancias bioactivas de las diferentes muestras.

Las determinaciones físico-químicas se realizaron por triplicado en cada una de las muestras y las pruebas realizadas han sido:

1. Determinación de la humedad: por desecación de la muestra en estufa, según el método oficial de análisis [5].
2. Determinación de cenizas: sometiendo la muestra a calcinación en mufla, según método oficial de análisis [5].
3. Determinación de °Brix [5].
4. Determinación del pH [5].
5. Determinación de los fenoles totales según método de Folin Ciocalteau [5].
6. Determinación de proteínas por el método de Kjeldahl [5].

7. Determinación de la concentración de Acido gálico [5].

3. Resultados

Las muestras sometidas a en estufa a desecación dieron como resultado una pérdida de humedad valorada por diferencia de pesada.

HUMEDAD	%
T. FRESCO	93.38
T. COCIDO	94.15
T. COCIDO VACIO	93.61
T. COCIDO VAPOR	93.02
T. ASADO	89.70
T. FRITO	91.29

Tabla 1. Determinación del contenido de humedad de las diferentes muestras.

Las muestras sometidas en la mufla a calcinación, dieron como resultado cenizas blancas valorando el porcentaje de las mismas por diferencia de pesada.

CENIZAS	%
T. FRESCO	0.49
T.COCIDO	0.44
T. COCIDO VACIO	0.48
T. COCIDO VAPOR	0.59
T. ASADO	0.79
T. FRITO	0.6

Tabla 2. Determinación del contenido de cenizas de las diferentes muestras.

Los valores de pH obtenidos en las diferentes muestras, quedan expuestos en la siguiente tabla.

pH	a 23 C
T. FRESCO	4.28
T.COCIDO	4.46
T. COCIDO VACIO	4.29
T. COCIDO VAPOR	4.50
T. ASADO	4.49
T. FRITO	4.42

Tabla 3. Determinación del pH en las diferentes muestras.

La medición de los °Brix de las diferentes muestras, se expone en la tabla a continuación.

°Brix	
T. FRESCO	4.90
T.COCIDO	4.80
T. COCIDO VACIO	4.90
T. COCIDO VAPOR	5
T. ASADO	5.20
T. FRITO	5.10

Tabla 4. Determinación de °Brix.

Las concentraciones de Acido gálico se muestran en la siguiente tabla expresadas en g/L.

ACIDO GALIDO	g/L
T. FRESCO	0.31
T.COCIDO	0.37
T. COCIDO VACIO	0.39
T. COCIDO VAPOR	0.35
T. ASADO	0.45
T. FRITO	0.46

Tabla 5. Determinación de las concentraciones de Acido gálico expresadas en g/L.

La determinación de las proteínas no se concluyo debido a que durante el proceso de extracción el tamaño de la muestra empleada fue muy pequeño y se ha de seguir valorando la cantidad de muestra más idónea para la obtención de resultados.

4. Discusión y Conclusiones

En la determinación de la humedad, los valores obtenidos expresados en porcentaje de han resultado mayores para los tratamientos culinarios en los cuales la muestra ha estado en contacto con agua como era de esperar y dentro de ellos, el mayor porcentaje lo apreciamos en el tomate cocido. La muestra de tomate sometida a mayor temperatura en el horno, es la que ha sufrido mayor pérdida de humedad.

En la determinación de las cenizas, los valores más altos se han producido en las muestras sometidas a temperaturas más altas y por tanto con menor contenido de humedad y por el contrario las muestras que durante el tratamiento culinario han estado sumergidas en medio liquido han presentado por el contrario valores menores de cenizas debido a la presencia de mayor cantidad de agua a la que durante el procesado ha estado sometido el alimento.

Los valores de pH han sido más elevados en las muestras que han estado en contacto con el agua que ha supuesto un ligero descenso de la acidez de la muestra.

Aunque los valores en la determinación de los °Brix, no ha sido significativa, se ha podido comprobar que los alimentos sometidos a mayores temperaturas han presentado valores ligeramente superiores al resto. Presentando el menor valor la muestra sometida a cocción por la absorción de la misma durante el tratamiento.

En la determinación del ácido gálico, de nuevo los valores mayores se obtienen en los tratamientos culinarios en los que la muestra ha sido sometida a mayores temperaturas.

Se ha de seguir valorando los datos obtenidos y comprobando si en otros vegetales los resultados obtenidos se corresponden con los obtenidos con el tomate.

5. Referencias

[1] Azcona, Á. C. Componentes bioactivos de la dieta mediterránea.

[2] Quijano, D. G., Galdeano, M. T. S., & Galdeano, A. S. (2011). Alimentos ecológicos alimentación sana.

[3] Domene, M., Gázquez, J., Segura, M., & Meca, D.Evaluación de sustancias nutritivas y bioactivas en tres tipos de tomate: Asurcado (RAF), cherry y larga vida.

[4] Basulto Marset, J., Moñino, M., Farran, A., Baladia, E., Manera, M., Cervera, P., . . . Bonany Rocas, J. (2014). Recomendaciones de manipulación doméstica de frutas y hortalizas para preservar su valor nutritivo. Revista Española De Nutrición Humana y Dietética= Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics, 2014, Vol.18, Num.2, p.100-115.

[5] A.O.A.C. Official Methods of Analysis. (1990). 15th edition. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia.

Empleo de polímeros de CDs-EPI para la eliminación de plaguicidas en agua

Teresa Gómez-Morte*, María Isabel Rodríguez-López, José Antonio Pellicer-Balsalobre, Estrella Núñez -Delicado, José Antonio Gabaldón-Hernández

Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Católica de San Antonio de Murcia. Avenida de los Jerónimos nº135. 30107 Guadalupe, Murcia*tgomez2@alu.ucam.edu

Resumen

En la actualidad ha crecido la preocupación por la detección de contaminantes emergentes (CEs) en el agua a la salida de las estaciones depuradoras (EDARs), ya que son compuestos tóxicos incluso a bajas concentraciones. Para solventar este problema han sido utilizados diferentes métodos como los filtros de carbón activo, la floculación u ósmosis inversa. Sin embargo, tienen determinados inconvenientes como elevado coste de regeneración y capacidad de adsorción no superior al 55%. Como alternativa se presenta el uso de polímeros insolubles de ciclodextrinas, de entre todos los entrecruzantes posibles se ha escogido la epiclorhidrina (EPI) por sus excelentes prestaciones. Entre las ventajas de estos polímeros se encuentra la completa regeneración sin elevado gasto energético, son más económicos y un menor tiempo de adsorción. En este trabajo se llevo a cabo la eliminación de diferentes plaguicidas con polímeros de CDs nativas (α, β y γ) y EPI, algunos de ellos se eliminaron en un 100%. Los diferentes porcentajes de eliminación se deben a los distintos tamaños de cavidad de las CDs y a la estructura de los compuestos. Debido a estas características se aconseja su utilización en las EDARs.

Abstract

Nowdays the detection of pollutants has grown. Pollutants such as pesticides and pharmaceuticals have potencial negative effects on aquatic ecosystems and human health. Active carbons, flocculation or reverse osmosis are the most widespread adsorbent materials. In contrast regenerating is very expensive and does not fully restore performance. Cyclodextrins are known to encapsulate pollutants. The use of insoluble polymers of cyclodextrins is an alternative. Epiclorhidrin (EPI) has been chosen like crosslinking because of its excellent properties. These polymer is complete regeneration, are cheaper than carbon active. Here we crosslink CDs with EPI. Finally, the polymer eliminated different pollutants; the different percentages of elimination depends on different sizes of cavity of the CDs and the structure of the compounds.

Palabras clave
Ciclodextrinas, contaminante emergente, polímero-EPI.

1. Introducción

El agua es un recurso natural escaso pero indispensable para la vida de los seres vivos, por lo que se necesita proteger los recursos hídricos disponibles. En los últimos años ha surgido una creciente preocupación, porque a pesar de las medidas legislativas adoptadas para evitar la contaminación del agua, han sido detectados nuevos contaminantes, los llamados contaminantes emergentes (CEs). Son contaminantes previamente desconocidos o no reconocidos como tales, cuya presencia en el medio ambiente no es nueva, pero si la preocupación por las consecuencias de su presencia en los ríos, mares y en el agua residual ya depurada. La lista de CEs es muy amplia y variada, entre ellos encontramos pesticidas, colorantes, fármacos y sus metabolitos. Todos ellos presentan efectos adversos incluso a concentraciones muy bajas, en la salud de los seres humanos y las especies animales. De hecho, en una población de peces se evidenciaron mermas en la población tras ser expuestos a concentraciones muy bajas de etinil estradiol, derivado de síntesis del estrógeno utilizado habitualmente como anticonceptivo [1].
Por ello, las autoridades europeas han establecido una serie de directrices y normativas (Decisión nº 2455/2001/CE, Directiva 2008/105/CE, Directiva 2013/39/UE), con el fin de regular estos contaminantes, y así minimizar sus efectos perjudiciales en el medio ambiente y en la salud humana. En dicha normativa se establecen listas y normas de calidad de sustancias contaminantes

prioritarias que va aumentando progresivamente en función de los nuevos estudios científicos y el desarrollo de métodos analíticos.

Uno de los grandes problemas que presentan los CEs se da en las plantas de tratamiento de aguas residuales (EDAR) convencionales, ya que no están adaptadas para eliminarlos con las metodologías convencionales, apareciendo tras someter las aguas a un tratamiento terciario, aumentado así la preocupación de la comunidad científica, las administraciones, los organismos gestores del agua y la sociedad en general. A pesar de que no existe hasta la fecha un tratamiento eficaz para eliminar todos los contaminantes de forma simultánea, se utilizan diferentes tratamientos convencionales como la coagulación con agentes químicos, flotación y cloración, absorción sobre carbón activo, zeolitas, ultrafiltración, ósmosis inversas, e intercambio iónico en resinas adsorbentes. Estos procesos tienen ciertos inconvenientes como el elevado coste de regeneración, bajo rendimiento, poca afinidad por compuestos orgánicos en agua y elevado gasto energético.

Así, en este trabajo se propone como solución el uso de las ciclodextinas (CDs) como agente encapsulante. Se trata de oligosacáridos cíclicos naturales, que se obtienen de la degradación de almidón por la enzima CD-glucanotransferasa. Las CDS pueden estar formadas por 6(α-CDs), 7 (β-CDs) u 8 (γ-CDs) unidades de glucosa unidas por enlace α 1→4. La estructura es tronco-cónica, con la cavidad interna hidrofóbica capaz de encapsular diferentes moléculas, y la externa hidrofílica. Esta característica permite la formación de complejos de inclusión hospedador-huésped, con ello se puede cambiar las características físicas, químicas y/o biológicas de un determinado compuesto, por ejemplo, se puede mejorar su solubilidad en agua. El uso de las CDs está muy extendido en la industria alimentaria (GRAS), industria farmacéutica, industria química, agricultura, cosmética, industria textil y medio ambiente [2,3].

La amplia variedad de compuestos con los que las CDs son capaces de formar complejos de inclusión hacen que sean de gran interés para la descontaminación de las aguas residuales. Pero debido a la alta solubilidad de las CDs en agua no se pueden usar de forma directa para la complejación y eliminación de CEs. Por ello se requiere desarrollar polímeros de CDs a ser posible, insolubles en agua. Así, se han descrito diferentes metodologías para la obtención de polímeros insolubles. Debido a su sencilla síntesis, alta efectividad y especificidad, destacan los polímeros obtenidos en medio básico, entre ellos destacan por sus excelentes prestaciones los que utilizan como agente entrecruzante la epiclorhidrina [4].

2. Material y métodos

Para llevar a cabo la eliminación de CE del agua (utilizando como familia modelo diferentes plaguicidas), se sintetizaron polímeros de ciclodextrinas nativas (α, β y γ), utilizando como agente entrecruzante la Epiclorhidrina (1-cloro-2,3-epoxypropano) (EPI). La EPI es un agente reticulante bifuncional que tiene disponibles dos grupos funcionales, lo que le permite formar enlaces con las moléculas de CDs y/o consigo mismo. La reacción de polimerización consta de dos etapas: la etapa de reticulación (el agente entrecruzante forma enlaces con los grupos –OH de las ciclodextrinas) y, la polimerización consigo misma [5].

El proceso de síntesis de los polímeros de CDs con EPI es el mismo, con independencia de cuál sea la CDs elegida. Se lleva a cabo como se describe a continuación. Se mezclan en un vaso de precipitado 60mg de Borohidruto de sodio ($NaBH_4$) y 24g de CDs y 24 mL de agua, agitando la mezcla durante 10 minutos a de 60°C; tras ello se añaden 26ml de NaOH al 40% y se mantiene en agitación durante 5m. A continuación, se adicionan 264g de EPI gota a gota, con agitación constante (floculador) durante 7 h, hasta adquirir consistencia de polímero. Tras ello se lava el polímero con 100ml acetona. Finalmente se coloca en una placa Petri, que se introduce en una estufa16 h 50°C, para eliminar los restos de acetona y humedad.

3. Resultados

Para llevar a cabo los estudios de eliminación de residuos del agua a la salida de EDARs, se utilizaron 5L de agua procedente de una estación depuradora, poniendo en contacto en un vaso de precipitados alícuotas de 50 mL con 1g de los diferentes polímeros: α-CDs-EPI, β-CDs-EPI γ-CDs-EPI y un mix α-β-γ-CDs-EPI (con la misma proporción de cada polímero de ciclodextrina nativa).Tras someter la mezcla a una agitación constante de 700 r.p.m durante 60 minutos a temperatura ambiente (25 °C), el contenido de fitosanitarios en las muestras tratadas se determinó por CG-MS, comparando los resultados con los obtenidos en la muestra control (antes de pasar por los polímeros a evaluar). Todas las muestras se analizaron por triplicado.

En la muestra control aparecieron los siguientes analitos: chlopyrifos, penconazole, fluvalinato Tau, imidacloprid y metil-tiofanato. En las alícuotas en contacto con los diferentes polímeros de ciclodextrinas nativas y el mix de ellas, se observó para clorpirifos una concentración del 19,5%

respecto a la determinada en la muestra control, al pasar la alícuota por el polímero obtenido con el mix de CDs, revelando que dicho polímero es capaz de retener el 80,5% de este insecticida organofosforado (**Tabla 1**). No obstante, para penconazol fue más efectivo el polímero α-CDs-EPI ,reteniendo el 83,6%, mientras que β-CDs-EPI fue el más eficaz frente a Fluvalinato Tau. Por otro lado, conseguimos retirar completamente Imidaclopriddel agua con independencia del polímero empleado. Con respecto a metil-tiofanato (Metil-T), si bien los polímeros de α-CDs-EPI y β-CDs-EPI son capaces de retenerlo completamente (100%), con el mix se retiene el 91,2%.

Polímero	*α-EPI*	*β-EPI*	*γ-EPI*	*mix-EPI*
Clorpirifos	71.5%	74.1%	75.9%	80.5%
Penconazol	83.4%	79.5%	79.1%	82.5%
Fluvalinato	55.8%	96.9%	36.9%	95.6
Imidacloprid	100%	100%	100%	100%
Metil-T	100%	100%	*	91.2%

Tabla 1. *Porcentajes de adsorción de plaguicidas presentes en el agua a la salida de EDARs con diferentes polímeros de CDs-EPI.*

Las diferencias en cuanto a capacidad de absorción de los analitos objeto de estudio con los diferentes polímeros desarrollados, se pueden explicar atendiendo a la estructura de los plaguicidas ensayados, condicionando ésta la facilidad de inclusión en un tipo de CD, ya que el diámetro de la cavidad hidrofóbica es distinto, aumentando en este orden $\alpha < \beta < \gamma$.

Referencias

[1] Kidd, K. A. et al. Collapse of a fish population after exposure to a synthetic estrogen. Proc. Natl Acad. Sci. USA 104, 8897–8901 (2007).

[2] Radu, C.D., Parteni, O., Ochiuz, L. (2016). Applications of cyclodextrins in medical textiles—review. Journal of Controlled Release, 224, 146-157.

[3] Rajendiran, N., & Jenita, M. J. (2015). Encapsulation of 4-hydroxy-3-methoxy benzoic acid and 4-hydroxy-3, 5-dimethoxy benzoic acid with native and modified cyclodextrins. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 136, 1349-1357.

[4] Mallard, I., Baudelet, D., Castiglione, F., Ferro, M., Panzeri, W., Ragg, E., Mele, A.(2015). Polydisperse methyl β-cyclodextrin–epichlorohydrin polymers: variable contact time 13C CP-MAS solid-state NMR characterization. Beilstein Journal of Organic Chemistry, 11, 2785-2794.2.

[5] Crini, G. & Morcellet, M.J. (2002). Synthesis and applications of adsorbents containing cyclodextrins. Journal of Separation Science, 25, 789-813.

Attachment Style and Experience of New Motherhood: Comparison between Murcia (Spain) and Cairo (Egypt)

Nour Mohsen Zaki
Ciencias de la Salud – Psicología
Universidad Católica de Murcia (UCAM)
Murcia, España
nourzaki@aucegypt.edu

Resumen

Los tres estudios de esta tesis tendrán como objetivo explorar la fase de transición de convertirse en madre dentro del marco de la teoría del apego del adulto y de las primeras representaciones parentales. En el estudio 1, la relación de la mujer con sus propios padres estará vinculada a su deseo de tener hijos, a su expectativa de autoeficacia como madre, y al significado que atribuye a ser madre. El estudio 2 investigará el vínculo entre estas variables y la probabilidad de desarrollar depresión posparto después de dar a luz. En cuanto al tercer estudio, examinará la asociación entre la "evitación experiencial" como una estrategia de afrontamiento utilizada por las mujeres embarazadas y la depresión posparto después del nacimiento del niño. Todos los estudios se llevarán a cabo tanto en Murcia (España) como en El Cairo (Egipto) para arrojar luz sobre las diferencias culturales que posiblemente puedan afectar a la experiencia de la transición a la maternidad entre las madres primerizas.

Abstract

The three studies in this thesis will aim at exploring the transitional phase of becoming a mother within the framework of adult attachment theory and one's early parenting representations. In study 1, the woman's relationship with her own parents will be linked to her desire to have children, her expectation of self-efficacy as a parent, and the meaning she ascribes to becoming a mother. Study 2 will investigate the link between these variables and the likelihood of developing postpartum depression after the delivery. As for the third study, it will examine the association between experiential avoidance as a coping strategy used by pregnant women and postpartum depression after childbirth. All studies will be conducted both in Murcia (Spain) and Cairo (Egypt) to shed light on cultural differences that can possibly affect the experience of transition to parenthood among first-time mothers.

Keywords

Adult attachment styles, postpartum depression, experiential avoidance.

1. Theoretical Background

Attachment theory [1, 2] suggests that infants have a natural tendency to seek proximity and comfort from caregivers, especially when distressed. These are natural *attachment behaviors*. However, reactions of the parent can affect the development of this system – leading to long-term implications. If the caregiver is sensitive and responsive to the needs of the baby, this gets translated in implicit messages that he is worthy of love and attention, and that other people are reliable and trustworthy. This child is believed to eventually internalize a "secure model of self and others" – or more simply, he will have secure attachment. Consequently, in most cases, he grows up capable of self-exploration, autonomy, and lack of discomfort regarding intimacy and proximity to others. On the other hand, if the caregiver is unresponsive, unpredictable, inconsistent, or neglectful in meeting the child's bids for proximity and support, insecure attachment strategies develop. These are primarily characterized by avoidance and anxiety apparent in doubts about one's lovability and others' intentions. As a result, the bond between the baby and the caregiver would be insecure [3], and an "insecure model of self and others" will be internalized.

These attachment patterns do not stop at childhood. They continue to manifest in thoughts, emotions, and behaviors, related to one's fundamental sense of security. In other words, people develop mental representations about

themselves, about other people, and about the world, based on experiences with one's attachment figures [1]. Four adult attachment styles have, therefore, been identified (see figure 1) [Adapted from 4]. They are based on positive/negative representations of the self/others, and particular reliance on avoidance/anxiety.

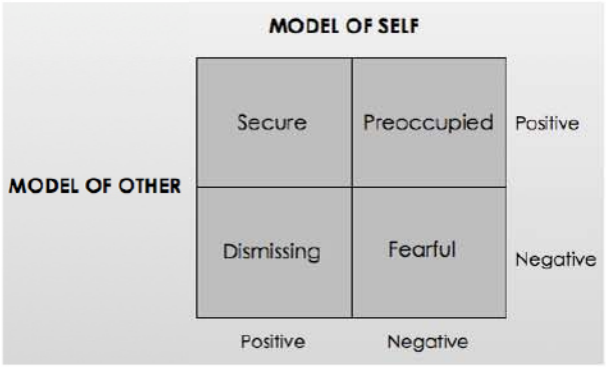


Figure 1. Adult Attachment Styles

Major life transitions are hypothesized to trigger one's attachment system. In the case of the current research, this is believed to happen with the transition to parenthood for two reasons. First, this phase entails various changes and new social roles. Second, when a woman becomes a mother, this revives many aspects of her relationship with her mother/caregivers. Therefore, it is a time when the woman is very likely to reflect on her childhood memories and re-evaluate the internal working representations of her parents.

In the current study, many questions will be investigated. Does the care the woman receives in childhood from her parents affect the type of mother she grows up to be? Do childhood experiences contribute to the desire to become a parent or not? When a girl experiences unresponsive parenting from her attachment figures, does she grow up to doubt her own abilities as a parent? Is she more likely to re-create her parents' rejection with her own children? Do childhood experiences with attachment figures contribute to post-partum depression (PPD)? Is the unwillingness to stay in touch with one's thoughts and emotions (i.e. experiential avoidance) related to certain attachment styles, and a higher likelihood of developing PPD after delivery?

1.1. Variables

The following are the variables studied in the current research:

- Attachment style
- Early parenting representations (i.e. retrospective account of relationship with parents)
- Desire to become a parent
- Perception of oneself as a parent
- Meaning attached to becoming a mother
- Concerns/worries about parenthood
- Post-partum depression
- Experiential avoidance

2. Methodology

Participants will consist of first-time pregnant women. Those who have been experiencing complications or who have knowledge that their baby has a disability will be excluded from the study to ensure that these factors do not account for variations in findings. Participants will be recruited through private gynecology clinics, private hospitals, and birth preparation classes, both in Cairo (Egypt) and Murcia (Spain). Study 1 will follow a cross-sectional format, and participants will be between their first and four months of pregnancy. The sample for studies 2 and 3 is going to be the same for issues of time, cost, and convenience. Most importantly, both studies follow the same time frame and cover similar variables. Volunteers recruited for these longitudinal studies will be asked to participate in two assessment stages. The prenatal assessment will be done around the 32nd week of pregnancy and the post-assessment will be carried out from 3 to 5 weeks after delivery. Questionnaires that do not have Spanish and/or Arabic translations will be translated and adapted by the researchers.

References

[1] Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss. Vol 1: Attachment.* New York: Basic Books.

[2] Bowlby, J. (1988). *A secure base: clinical applications of attachment theory.* London, Routledge

[3] Lopez, F. G., Ramos, K., Nisenbaum, M., Thind, N., & Ortiz-Rodriguez, T. (2014). Predicting the presence and search for life meaning: Test of an attachment theory-driven model. *Journal of Happiness Studies*, *16*, 103-116. doi: 10.1007/s10902-013-9498-8

[4] Bartholomew, K., & Horowitz, L. M. (1991). Attachment styles among young adults: A test of a four-category model. *Journal of Personality and Social Psychology*, *61*(2), 226-244. doi: 10.1037//0022-3514.61.2.226

TERMOGRAFIA Y CRIOTERAPIA

Gonzalo Gea Carrasco, Alessio Cabizosu, Dr. Andrés Martínez-Almagro Andreo, Dra. Josefina María Vegara-Meseguer, Dr. Pablo Javier Olabe Sánchez

Resumen

La termografía es un método diagnóstico novedoso basado en la detección de imágenes de infrarrojos emitidos por la superficie corporal del paciente. Este método permite el diagnóstico de forma sencilla, no invasiva y rápida. En nuestro proyecto de investigación nos planteamos conocer la relación entre las variaciones de temperatura tras la aplicación de crioterapia en el sistema musculo esquelético bajo medición termográfica. Creemos necesario la realización de este estudio sirviendo como base para cualquier investigación posterior cuyo objetivo sea la observación, descripción o demostración de la validez de la imagen termográfica en el ámbito sanitario y, específicamente, de la fisioterapia.

Abstract

Thermography is a novel diagnostic method based on the detection of infrared images emitted by the patient's body surface. This method allows diagnosis in a simple, non-invasive and fast way. In our research project we intend to know the relationship between temperature variations and the application of cryotherapy in the skeletal muscle system. We believe it necessary to carry out this study as a basis for any subsequent research whose objective is the observation, description or demonstration of the validity of the thermographic image in the health field and, specifically, physiotherapy.

Palabras clave

Thermography, cryotherapy, cold therapies.

1. Introducción

Podemos definir la termografía como un método por imagen que captura y registra el calor emitido por la superficie del cuerpo, estando este basado en la detección de imágenes de infrarrojos emitidos por la superficie corporal del paciente en tiempo real (Farid, Winkelman, Rizkala, & Jones, 2012). Hoy en día la comprensión de la temperatura corporal se ha extrapolado a la salud, estando bien desarrollada la formación de imágenes de infrarrojos de alta resolución siendo estas menos costosas y más fiables que hace 40 años (Ring, 2006) y encontrándonos ante una herramienta diagnóstica rápida, sencilla, no invasiva y segura.

Dado que el estudio mediante termografía de las variaciones de temperatura tras la aplicación de crioterapia (J. Costello, Donnelly, Karki, & Selfe, 2013; J. T. Costello, Algar, & Donnelly, 2012) en el sistema músculo-esquelético no ha sido objeto de un exhaustivo estudio termográfico y que las escasas publicaciones guardan relación con la actividad física y el deporte (Awrejcewicz J, Zagrodny B., 2011; Chudecka M, Lubkowska A., 2010; Chudecka, Lubkowska, Leźnicka, & Krupecki, 2015), nuestro proyecto tiene como objetivo sentar las bases para futuras investigaciones cuyos objetivos sean observar, describir o demostrar la validez de la imagen termográfica en el ámbito de la salud y, específicamente de la fisioterapia.

2. Método

Efectuamos una búsqueda bibliográfica entre los meses de Enero y Mayo de 2017, mediante una búsqueda manual y electrónica en diferentes fuentes de información, utilizando los descriptores vinculados a la termografía.

Realizamos un proceso de preselección y selección de los artículos según nuestros criterios de inclusión y exclusión. Finalmente realizamos un análisis específico de los artículos seleccionados formulando nuestra propuesta de investigación.

3. Resultados

Tras la revisión realizada hemos encontrado una muestra de artículos que nos sugiere seguir investigando sobre este tema.

4. Discusión y conclusiones

A través de la relación entre las diferentes técnicas de aplicación de crioterapia y la variación de la temperatura cutánea tras la aplicación de estas, la termografía constituye un método de medición rápido, sencillo y no invasivo. En pacientes con dolor lumbar crónico (L5/S1) encontramos el mismo efecto de relajación tisular, siendo estas temperaturas tras crioterapia tanto local (-160º C, *nitrogen system*) como completa (-110º C, *Cryochamber set*) 3' al día (Cholewka, Stanek, Wójcik, Sieroń-Stołtny, & Drzazga, 2017). Por otra parte, la aplicación de las técnicas de crioterapia *whole body cryotherapy (-110ºC)* y *cold wáter immersion (8ºC)* en rodilla, supusieron un descenso de la temperatura corporal ($p<0.001$) desde los 10-60' no constituyendo una medida analgésica (J. Costello et al., 2013).

5. Referencias

Awrejcewicz J, Zagrodny B. (2011). Effect of exercise symmetry on the temperature distribution in the upper part of the human body. *Inż Biomed.*, 17(3):189–90.

Cholewka, A., Stanek, A., Wójcik, M., Sieroń-Stołtny, K., & Drzazga, Z. (2017). Does local cryotherapy improve thermal diagnosis similar to whole-body cryotherapy in spinal diseases? *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, *127*(2), 1155-1162. https://doi.org/10.1007/s10973-016-5453-3

Chudecka M, Lubkowska A. (2010). Temperature changes of selected body's surfaces of handball players in the course of training estimated by thermovision, and the study of the impact of physiological and morphological factors on the skin temperature. *J Therm Biol.*, 35(8):379–85.

Chudecka, M., Lubkowska, A., Leźnicka, K., & Krupecki, K. (2015). The Use of Thermal Imaging in the Evaluation of the Symmetry of Muscle Activity in Various Types of Exercises (Symmetrical and Asymmetrical). *Journal of Human Kinetics*, *49*, 141-147. https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0116

Costello, J., Donnelly, A., Karki, A., & Selfe, J. (2013). Effects of Whole Body Cryotherapy and Cold Water Immersion on Knee Skin Temperature. *International Journal of Sports Medicine*, *35*(01), 35-40. https://doi.org/10.1055/s-0033-1343410

Costello, J. T., Algar, L. A., & Donnelly, A. E. (2012). Effects of whole-body cryotherapy (-110 °C) on proprioception and indices of muscle damage. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *22*(2), 190-198. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01292.x

Farid, K. J., Winkelman, C., Rizkala, A., & Jones, K. (2012). Using temperature of pressure-related intact discolored areas of skin to detect deep tissue injury: an observational, retrospective, correlational study. *Ostomy/Wound Management*, *58*(8), 20-31.

Ring, E. F. J. (2006). The historical development of thermometry and thermal imaging in medicine. *Journal of Medical Engineering & Technology*, *30*(4), 192-198. https://doi.org/10.1080/03091900600711332

Péptidos bioactivos procedentes del jamón curado: efectos sobre el perfil inflamatorio, plaquetas y monocitos.

Sara María Martínez Sánchez
Riesgo Cardiovascular
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
Smmartinez2@ucam.edu

Director: Silvia Montoro García
Riesgo Cardiovascular
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
smontoro@ucam.edu

Resumen

Estudios científicos demuestran la actividad antihipertensiva de biopéptidos (BP) activos *in vitro* y en animales, pero su actividad en humanos aún no ha sido estudiada. Así mismo, se han postulado diversos mecanismos de acción de biopéptidos procedentes de alimentos en procesos celulares relevantes para la salud cardiovascular (CV). El objetivo de este estudio ha sido determinar cambios en el fenotipo de monocitos y plaquetas tras la ingesta de jamón curado rico en biopéptidos mediante la realización de un ensayo clínico controlado y aleatorizado. Treinta y ocho voluntarios con pre-hipertensión consumieron 80g/día de jamón curado o 100g/día de jamón cocido durante 4 semanas. Tras dos semanas de descanso, se intercambiaron las intervenciones durante otras 4 semanas. Los Se analizaron marcadores solubles de activación celular y citoquinas mediante ELISA. Mediante citometría de flujo, se analizaron los cambios de expresión de marcadores celulares de monocitos y plaquetas. La P-selectina plasmática e interleuquina 6 disminuyeron ($p = 0.062$ y $p = 0.049$ respectivamente), los niveles de MCP-1 incrementaron significativamente ($p = 0.023$). Mientras que el VCAM-1 no se vio afectado entre los dos grupos de intervención. La activación plaquetaria tras estimulación con ADP disminuyó significativamente ($p = 0.0000272$) tras el consumo crónico de jamón curado. De manera similar, la expresión de los receptores ICAM1R, CXCR4 y TLR4 fue significativamente mayor ($p < 0.05$) tras la intervención. El consumo regular de jamón curado rico en biopéptidos activos disminuye la activación de plaquetas y monocitos así como los niveles de citoquinas plasmáticas en individuos con pre-hipertensión. Los biopéptidos activos presentan así potenciales beneficios para la salud cardiovascular.

Abstract

Potential interactions between bioactive peptides and cellular processes that are of relevance to cardiovascular health have been identified. Bioactive peptides from Spanish dry-cured ham have shown antihypertensive effect in vitro and in vivo, but there have not been studies in human yet. This study aims to evaluate the effect of the regular consumption of Spanish dry-cured pork ham containing characterized biopeptides on platelet activation, monocyte phenotype and plasma markers of inflammation in individuals with pre-hypertension. Thirty-eight volunteers with pre-hypertension were recruited for a two-arm crossover randomized controlled trial. Participants ate 80 g/day of dry-cured pork ham or 100 g/day cooked ham (control) for 4 weeks. After a two-week wash out, the groups exchanged roles for 4 more weeks. Soluble markers and cytokines were analyzed by ELISA. Expression of platelets and monocytes activation markers was measured by flow cytometry. Plasmatic P-selectin and interleukin 6 proteins tended to decrease ($p = 0.062$ and $p = 0.049$, respectively), MCP-1 levels notably increased ($p = 0.023$) While VCAM-1 was not affected in volunteers eating cured ham in reference to those eating cooked ham. Platelet activation decreased after ADP stimulation ($p = 0.0000272$) and the expression of ICAM1R, CXCR4 and TLR4 in monocytes was significantly higher (all $p < 0.05$) After the interventional meat. The regular consumption of dry-cured ham containing bioactive peptides impaired platelet and monocyte activation and the levels of plasmatic cytokines in pre-hypertensive subjects. Bioactive peptides have potential therapeutic effects in the vascular system.

Palabras clave

Biopéptidos, jamón curado, monocitos, plaquetas, activación celular

1. Introducción

Mejorar la dieta y el estilo de vida se ha convertido en una prioridad social para reducir o evitar patologías, tales como las enfermedades cardiovasculares (ECV). En la última década, numerosos estudios presentan una mejoría significativa en los niveles de biomarcadores relacionados con la salud CV tras el consumo de nutracéuticos. Entre ellos, los biopéptidos activos adquieren cada vez más importancia, habiéndose descrito sus beneficios en modelos animales [1]. Las ECV representan la principal causa de morbi-mortalidad humana en todo el mundo, siendo la hipertensión, uno de los mayores factores de riesgo de ECV clínica. Sustancias bioactivas como los biopéptidos, esteroles o polifenoles han demostrado efectos beneficiosos para la salud CV en seres humanos en términos de disminución de la presión arterial (PA), metabolismo lipídico, estrés oxidativo, inflamación y hemostasia [2]. Los efectos potenciales de los péptidos bioactivos derivados de alimentos sobre la salud han sido ampliamente revisados [3]. Los péptidos se liberan durante la elaboración de alimentos, como por ejemplo el proceso de curación cárnica, que incluye una intensa proteolísis por peptidasas musculares [4]. Particularmente, el jamón curado español proporciona una valiosa fuente de biopéptidos activos que han sido ya testados *in vitro* y en modelos animales de hipertensión [1] Sin embargo, la mayoría de los ensayos de actividad biológica se han limitado casi exclusivamente a ensayos de inhibición de la enzima convertidora de angiotensina I (ECA) y existen pocos estudios que indaguen en la amplia gama de actividades de estos biopéptidos en el sistema CV. Por lo tanto, este

estudio tiene como objetivo relacionar el consumo de jamón curado (rico en biopéptidos activos) con los efectos fisiológicos observados en individuos con pre-hipertensión, en busca de cambios celulares relacionados con la fisiopatología CV más allá de parámetros puramente clínicos. Este estudio analiza entonceslos cambios en monocitos y plaquetas, dado que están directamente involucrados en las respuestas inflamatorias y en la regulación del estado trombogénico.

2. Método

2.1 Estudio

Se reclutaron treinta y ocho hombres y mujeres caucásicos de entre 40-55 años, con buena salud general y con una pre-hipertensión latente (presión arterial (PA) sistólica y diastólica por encima de 125 y 80 mmHg, respectivamente).

Se realizó un estudio cruzado y aleatorizado. Los participantes se dividieron en dos grupos, uno consumió 80g/día de jamón curado (producto de intervención) y el otro 100 g/día de jamón cocido (producto control) durante 4 semanas. Tras un descanso de dos semanas, se intercambiaron las intervenciones durante otras 4 semanas. Se les pidió que no cambiaran sus hábitos de vida (ejercicio, dieta, sueño…).

2.2 Productos cárnicos

El producto de intervención fue jamón curado de más de 11 meses de curación con un reducido contenido en sal. El producto control fue jamón cocido (producto sin curación). Se analizó el contenido en biopéptidos de los dos productos cárnicos (Tabla 1) en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA, CSIC, Valencia).

Tabla 1. Análisis de biopéptidos activos en los productos cárnicos.

Biopéptidos activos	Jamón Curado	Jamón cocido
KAAAAP	Identificado	ND
AAPLAP	Identificado	ND
KPVAAP	Identificado	ND
VPPAK	Identificado	ND
KPGRP	Identificado	ND
IAGRP	ND	ND
PAAPPK	Identificado	ND
TGLKP	ND	ND
AAATP	Identificado	ND
KAAAATP	ND	ND

ND: No detectado

2.3 Muestras de sangre y determinaciones bioquímicas.

Se recogieron muestras de sangre venosa periférica de todos los participantes antes y después de cada periodo de intervención (producto y control) tras 8 h de ayuno. Se obtuvo el plasma y se almacenó a -70 ° C para posterior análisis mediante ELISA (VCAM-1, P-selectina, MCP-1 y hsIL-6).

La evaluación *in vitro* de la activación plaquetaria se llevó a cabo con los marcadores P-selectina y unión a PAC-1 por citometría de flujo, previamente descrito [5]. Del manera similar, se llevó a cabo la evaluación del fenotipo de monocitos (ICAM1-R, VCAM1-R, CXCR4 y TLR4) [6]

Análisis de datos

Los marcadores continuos se expresaron como media ± desviación estándar (SD). Centrando en la media el valor de las variables antes de su consumo, el intercepto del modelo estima la variación media después del consumo. El software R 3.3.1 fue utilizado para los análisis estadísticos (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

3. Resultados

Los individuos (44,3 ± 5,3 años de edad; 82% varones) presentaron valores de PA sistólica de 137,4 ± 10,6, >>125 mm Hg, lo que sugiere un estado de PA normal-alta o pre-hipertensión. Los parámetros iniciales de los participantes se compararon con los datos obtenidos después de 4 semanas de consumir jamón curado y jamón cocido.

3.1 Marcadores plasmáticos

La diferencia entre los niveles de los marcadores plasmáticos antes y después de la ingesta de jamón curado se muestran en la Figura 1.

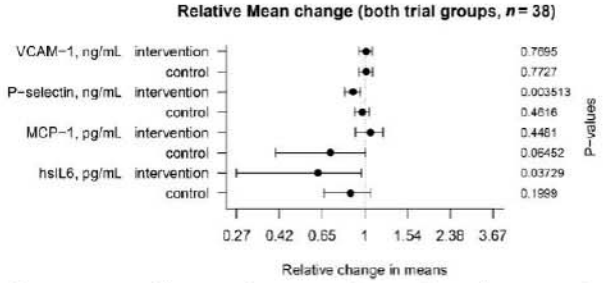


Figura 1. Cambios en los marcadores plasmáticos tras la intervención con jamón curado con respecto a los niveles iniciales ajustados en la línea base (1).

Tras 4 semanas de ingesta regular de jamón curado, se observó una disminución de la concentración de P-selectina soluble (sCD62P) (p = 0,0035) y de IL-6 (p = 0,037). La diferencia media de los niveles de P-selectina soluble disminuyó ligeramente entre los períodos de intervención y de control (p = 0,0625). Además, los niveles de MCP-1 se mostraron inalterados después del periodo de intervención, sin embargo, se observó un aumento significativo en los niveles de MCP-1 tras la ingesta de jamón cocido (p = 0,0234). No se han descrito diferencias significativas en las concentraciones plasmáticas de VCAM-1 soluble después de la ingesta de jamón curado ni de jamón cocido.

3.2 Efecto sobre la activación de las plaquetas

Tras el consumo de jamón curado se observó una disminución significativa en la expresión de P-selectina (CD62P) en un 11,17% (55.24 puntos) en plaquetas estimuladas con ADP (p = 0,0000272) (Figura 1). No hubo cambios en la expresión de la glicoproteína

IIβ/IIIα (unión de PAC-1, anticuerpo monoclonal) (p = 0,447).

3.3 Efecto sobre marcadores de monocitos.

No se observaron diferencias en la expresión de membrana del receptor ICAM-1antes y después del jamón curado. La expresión de CD163 en la subpoblación Mon3 disminuyó significativamente en un 39% tras el consumo de jamón curado (p = 0,0000024) (Figura 2).

Además, los niveles de expresión de VCAM-1 receptor y CXCR4 fueron notablemente mayores para las tres subpoblaciones en comparación con las condiciones basales (todos p <0,02). (Figura 2). Los niveles de expresión de TLR4 en las tres subpoblaciones de monocitos también fueron fuertemente alterados tras la intervención (todos p <0,05) (Figura 2). Del mismo modo, la expresión IL6R se redujo en un 39% en Mon3 (p = 0,0000632).

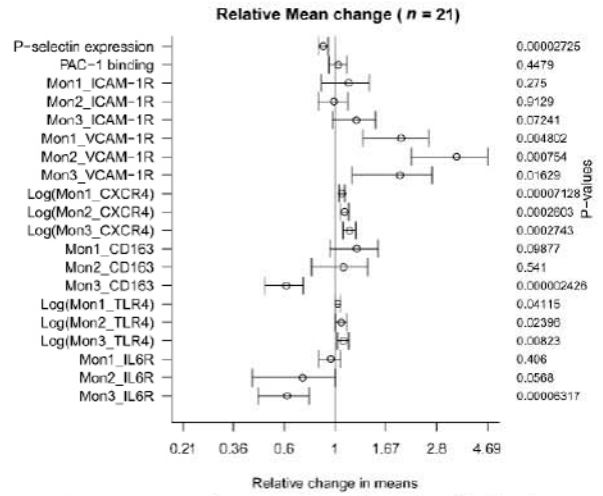


Figura 2. Cambios en los marcadores de activación de plaquetas y monocitos tras la intervención con jamón curado con respecto a los niveles iniciales ajustados en la línea base (1).

4. Discusión

Según nuestro conocimiento, no existen estudios previos que asocien el consumo regular de biopéptidos cárnicos con cambios celulares *in vivo*, a pesar de que varios estudios *in vitro* sí sugieren posibles mecanismos de acción [1]. La activación plaquetaria se relaciona directamente con estados patológicos como diabetes, hipertensión o infarto de miocardio [7]. Uno de los hallazgos más significativos de este estudio es que la ingesta regular de jamón curado enriquecido en biopéptidos activos se relaciona con una disminución en la expresión del marcador de activación plaquetaria, P-selectina. Las funciones de los monocitos son diversas, incluyendo su participación en la respuesta inflamatoria y la regulación del estado trombogénico. En la hipertensión experimental, los monocitos aumentan su adhesión a las integrinas expresadas por el endotelio (ICAM-1, VCAM-1) a través de sus receptores (ICAM-1R y VCAM-1R). Por otra parte, los monocitos también se han visto implicados en procesos fisiológicamente beneficiosos relacionados con la endocitosis, la angiogénesis y la reparación a través del factor derivado de estroma-1 (SDF1) que se une a CXCR4. En esta línea, el segundo hallazgo importante del presente estudio fue que el consumo regular de jamón curado disminuye la expresión basal de varios marcadores de monocitos circulantes de manera similar a resultados ya publicados con pacientes con ECV [6]. En conclusión, las presentes observaciones sugieren cambios en elementos celulares y una mejora en el estado inflamatorio como consecuencia de la ingesta regular de jamón curado. Los resultados aquí resumidos han sido recientemente publicados en la revista *Nutrients* (Q1 *Nutrition*): *Sara María Martínez-Sánchez et al. (2017) The Effect of Regular Intake of Dry-Cured Ham Rich in Bioactive Peptides on Inflammation, Platelet and Monocyte Activation Markers in Humans"* doi:10.3390/nu9040321.

Referencias

[1] Escudero, E., Mora, L., Fraser, P. D., Aristoy, M. C., & Toldrá, F. (2013). Identification of novel antioxidant peptides generated in Spanish dry-cured ham. Food Chem, 138(2-3), 1282-1288.

[2] Bähr, M., Fechner, A., Kiehntopf, M., & Jahreis, G. (2015). Consuming a mixed diet enriched with lupin protein beneficially affects plasma lipids in hypercholesterolemic subjects: a randomized controlled trial.

[3] Ryan, J. T., Ross, R. P., Bolton, D., Fitzgerald, G. F., & Stanton, C. (2011). Bioactive peptides from muscle sources: meat and fish. Nutrients, 3(9), 765-791.

[4] Mora, L., Gallego, M., Escudero, E., Reig, M., Aristoy, M. C., & Toldrá, F. (2015). Small peptides hydrolysis in dry-cured meats. Int J Food Microbiol, 212, 9-15.

[5] Montoro-Garcia, S., Shantsila, E., Hernandez-Romero, D., Jover, E., Valdes, M., Marin, F., et al. (2014). Small-size platelet microparticles trigger platelet and monocyte functionality and modulate thrombogenesis via P-selectin. British Journal of Haematology, 166(4), 571-580.

[6] Shantsila, E., Tapp, L. D., Wrigley, B. J., Pamukcu, B., Apostolakis, S., Montoro-García, S., et al. (2014). Monocyte subsets in coronary artery disease and their associations with markers of inflammation and fibrinolysis. Atherosclerosis, 234(1), 4-10.

[7] Blann, A. D., Nadar, S. K., & Lip, G. Y. (2003). The adhesion molecule P-selectin and cardiovascular disease. Eur Heart J, 24(24), 2166-2179.

Intervención para mejorar la función motora en pacientes con ictus mediante electromiograma de superficie

Ana Belén Gámez Santiago
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
abgsfisio@gmail.com

José Luis Martínez Gil
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
jlmgil@ucam.edu

Francisco Esparza Ros
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
fesparza@ucam.edu

Resumen

Objetivo: El electromiograma de superficie es una técnica moderna de evaluación y tratamiento que tiene como objetivo mejorar el control motor en los extensores palmares y plantares de pacientes con daño cerebrovascular. Se está realizando el estudio en el hospital Psiquiátrico de Málaga con pacientes con daño cerebrovascular cuyas funciones biológicas han quedado afectadas pero que sus cualidades cognitivas no quedaron afectadas tras la lesión.
Diseño: El estudio es un ensayo piloto controlado, aleatorio descriptivo, longitudinal, inter-sujeto.
Material: Pacientes con daño cerebrovascular y funciones cognitivas normales, con hemiparesia lateral izquierda.
Participantes: participaron 14 sujetos con edades comprendidas entre 80±5.
Intervención: la duración del programa es de 30-50 minutos dos veces en semana durante 3 meses.
Medidas: Barthel Index, Fugl- Meyer Assessment (FMA-UE), Fugl- Meyer Assessment Lower Extremity (FMA-LE).
Resultados: La intervención de los resultados de participates demostraron un cambio significativo entre sujetos ($F = 39{,}224$; $p < 0.05$,)
Conclusión: Se han producido avances importantes en los últimos años en la reeducación motora del Ictus. La demostración de que es posible influir sobre la reorganización cerebral a través de técnicas específicas de rehabilitación del EMGs.

Palabras claves:

Biofeedback, Ictus, daño cerebrovascular, hemiparesia, espasticidad.

1. Introducción

En la actualidad, innumerables patologías afectan a la población de manera creciente. En cuanto a la mortalidad, el accidente cerebrovascular (ACV), ha ocupado la tercera posición en la causa de muerte. Otro hecho que llama la atención es que las secuelas, tales como la hemiplejía y afasia, frecuentes en el cuadro de ACV y representan un gran impacto en términos de gastos económicos directos e indirectos sobre el sistema de salud pública. En referencia al tratamiento se ha demostrado que parece ser más eficiente en los casos clasificados como hemorrágicos, presentados, por el contrario, un mayor índice de muertes y secuelas en los casos diagnosticados como isquémicos.

Objetivos

- Recuperar el mayor grado de independencia en AVD en el menor tiempo posible.
- Evitar el dolor por inmovilización, disinergias o tensión.
- Controlar el establecimiento de patrones motores disfuncionales.
- Proponer el establecimiento de improntas motoras lo más funcionales posible.
- Crear automatizaciones funcionales.
- Aumentar el tono postural, facilitar una coactivación de la musculatura para conseguir la estabilidad necesaria.
- Disminuir el tono postural (espástico), para facilitar el movimiento selectivo.

2. Método

Diseño

Ensayo controlado, aleatorio, descriptivo, longitudinal, inter-sujeto.

Participantes

En el estudio participaron inicialmente 14 personal, de las cuales 7 formaron parte del grupo experimental (GE) y 7 sujetos del grupo control (GC). Los grupos sufrieron cambios tras el inicio de la actividad, ya que dos de los sujetos del grupo experimental no siguió el programa. Éste estudio se realizó en el Hospital Psiquiátrico de Málaga y centro de fisioterapia.

Intervención

En primer lugar, se pasó el consentimiento informado aquellos pacientes que cumplían los criterios de inclusión, antes de dar comienzo a la valoración y comienzo del tratamiento, una vez firmado, el grupo experimental fue evaluado mediante electromiograma de superficie (EMGs) durante 15 los extensores palmares y plantares, aplicando seguidamente el tratamiento de estimulación inducida (ETS), durante 15´,dos sesiones semanales.

Los sujetos fueron instruidos para la realización de la actividad del ETS. Se empleó una silla con respaldo y una mesa auxiliar, permaneciendo el sujeto en sedestación con 90º de flexión de rodillas y caderas, el miembro superior con 90º de flexión de codos y antebrazo en pronación, se colocaron los electrodos a 1 cm del epicondilo y 1 cm hacia caudal de la articulación de la muñeca, en el miembro inferior se colocó a 2 cm hacia caudal de la meseta tibial e inserción del peroneo siendo el electrodo positivo colocado en zona distal y electrodo rojo en proximal.

Instrumentos del estudio

Los pacientes del estudio fueron evaluados al inicio del estudio con test de Barthel que evalúa la independencia del paciente, test de Fugl- Meyer del miembro superior y miembro inferior que evalúa la ganancia funcional del paciente. Estos test fueron pasados al inicio y final del tratamiento.

La fuerza muscular fue medida por un dinamómetro digital marca Baseline Moxdel 12-0286.al inicio y a la finalización del tratamiento.

El paciente fue evaluado y tratado con un neurotrans Myoplus 2 Pro.

Análisis Estadística

El diseño estadístico de este estudio parece dar la mejor manera de explorar los problemas de investigación a través de la implementación del modelo factorial mixto ANOVA. Las variables calculadas en este estudio tramite modelo factorial mixto ANOVA son: test de Barthel, test de Fugl-Meyer, la fuerza muscular medida por un dinamómetro digital marca Baseline Moxdel 12-0286, la comparación ente sujetos MMSS,

3. Resultados

Al considerar el nivel de confianza del 95% y el análisis paso a paso con respecto a las variables explicativas, los cambios significativos revelaron el diagnóstico pre y post tratamiento. Concretamente, refiriéndose a los resultados obtenidos en la fase de tratamiento previos y posteriores a los pacientes hay una mejora significativa en los resultados entre sujetos ($F = 39{,}224$; $p < 0.05$) (ver Tabla 1).

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: MEASURE_1

Variable transformada: Promedio

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	50526,727	1	50526,727	39,224	,000
Error	9017,173	7	1288,168		

Tabla 1. Comparación ente sujetos MMSS

Analizando la actuación de los sujetos y los efectos inter- sujetos también se nota una mejora al final del tratamiento con neurotrans Myoplus 2 Pro. (Ver Figura 1)

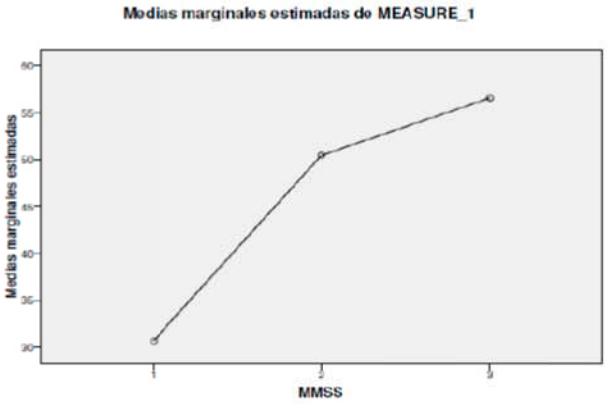


Figura 1. *Efectos de la terapia inter-sujetos*

4. Discusión

Se han producidos avances importantes en los últimos años en la reeducación motora del Ictus, pero no ha habido cambios en la reorganización cerebral a través de técnicas modernas por ello con éste estudio queremos influir en la reorganización cerebral a través de técnicas específicas con EMGs e influir en la retroalimentación del biofeedback (cerebro-maquina) buscando generar la neuroplasticidad.

5. Referencias

[1] Matías-Guiu, J., Villoria, F., Oliva, J., Viñas, S., & Martí, J. C. (2009). Estrategia en ictus del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Política Social.

[2] Díez-Tejedor, E., Del Brutto, O., Álvarez-Sabín, J., Muñoz, M., & Abiusi, G. (2001). Clasificación de las enfermedades cerebrovasculares. Sociedad Iberoamericana de Enfermedades Cerebrovasculares. Rev Neurol, 33(5), 455-64.

[3] Party, I. S. W. (2012). National clinical guideline for stroke.

[4] Intercollegiate Stroke Working Party(2008). National clinical guideline for stroke, 3ª ed. London: Royal College of Physicians; [citado 13 de mayo de 2013].

[5] Quemada, J. I., Ruiz, M. J., Bori, I., Gangoiti, L., & Marin, J. (2007). Modelo de atención a las personas con daño cerebral (No. 21007). Imserso..

Variabilidad anatómica del foramen mentoniano

Eduardo Teruel Martinez
Programa doctorado ciencias de la salud
UCAM
Murcia, España
E_Teruel89@hotmail.com

Resumen

nuestro objetivo es conocer la bibliografía que plantea el estudio de las presentaciones del foramen mentoniano y sus variantes anatómicas.

Abstract

Our aim is to know the bibliography that shown the variability of the mental foramen and its anatomical variables.

Palabras clave

Mental foramen, mandibular canal, mandibular nerve, mandible.

1. Introduccion y objetivos

El foramen mental es una referencia importante al considerar colocar implantes en la región foraminal del arco mandibular. Deben considerarse las diferencias en su localización, el número de forámenes y la posibilidad de que un bucle anterior del nervio mental esté presente en el interior del agujero mental antes de preparar una osteotomía en esta región.

Con ello, nuestro objetivo es conocer la bibliografía que plantea el estudio de las presentaciones del foramen mentoniano y sus variantes anatómicas.

2. Material y metodos

Para llevar a cabo nuestro trabajo realizaremos una revisión sistemática siguiendo los criterios de la declaración PRISMA.

En nuestro proceso de búsqueda utilizaremos descriptores como *'FORAMEN MENTAL'* o *'MANDIBLE'*, lanzando la búsqueda en fuentes de información biomédicas como Pubmed, EBSCOHost, ISI Web Of Knowledge, sCIELO y OvidSP. Además, revisaremos la bibliografía dispuesta en los artículos de interés mediante una búsqueda manual.

En nuestro proceso de selección atenderemos a aspectos como diseños de estudio del tipo ensayo clínico, con y sin diagnóstico médico asignado, e indiferencia de edad.

Finalmente, evaluaremos la calidad metodológica, aplicando la escala Jadad, de los estudios cuyo diseño esté descrito como ensayo clínico aleatorio.

Figura 1. lateral de la mandíbula (Fuente: Atlas de Anatomía Sobotta).

3. Resultados y discusion.

El foramen mental es una referencia importante al considerar colocar implantes en la región foraminal del arco mandibular. Deben considerarse las diferencias en su localización, el número de forámenes y la posibilidad de que un bucle anterior del nervio mental esté presente en el interior del agujero mental antes de preparar una osteotomía en esta región.

El foramen mentoniano permite el paso del haz neuro-vascular que contiene el nervio, la arteria y la

vena mentonianos a la superficie externa de la mandíbula. [2,5,6]. Las variaciones de éste van desde la diferencia en la forma y las posiciones [1,7,9] a la presencia de agujero accesorio [8] o incluso ausencia completa en algunos casos [3,4].
La parálisis del nervio mentoniano es una de las principales complicaciones de la cirugía de la mandíbula, así la identificación del foramen mental en sus diversas posiciones y su análisis morfométrico es importante para para evitar lesiones en el haz neuro-vascular.

4. Conclusión.

El conocimiento de la posición, forma y tamaño del foramen mentoniano es importante para la práctica odontológica.. Con nuestro planteamiento de estudio, base y parte fundamental de un trabajo de investigación de tesis doctoral, trataremos de identificar con mayor detalle las consecuencias de esta relación.

Referencias

[1] 4.Agarwal R, Gupta S. (2011) Morphometric analysis of mental foramen in human mandibles of south Gujarat. *People's Journal of Scientific ReSearch.* ; vol. 4 (1),15–18

[2] 1.Agthong S, Huanmanop T, Chentanez V. (2005). Anatomical variations of the supraorbital, infraorbital, and mental foramina related to gender and side. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. vol. 63* (6), 800–804.

[3] 8. Defreitas V, Mdeira M, Tsledo J, Chagas C. (1979) Absence of the mental foramen in dry human mandible. *Acta Anatomica.* vol. 104(3),353–355.

[4] 9. Hasan T, Fauzi M, Hasan D. (2010) Bilateral absence of mental foramen, a rare Variation. *International Journal of Anatomical Variations*. ;vol. 3,167–169.

[5] 2.Igbigbi P, Lebona S. (2005) The position and dimensions of the mental foramen in adult Malawian mandibles. *West African Journal of Medicine.* vol. 24 (3),184–189

[6] 3. Phillips J, Weller R, Kulild J. (1992) The mental foramen: 3. Size and position on panoramic radiographs. *Journal of Endodontics.*;vol. 18 (8),383–386

[7] 5. Santini A, Land M. (1990) A comparison of the position of the mental foramen in Chinese and British mandibles. *Acta Anatomica*. vol. 137 (3),208–212.

[8] 7,Sawyer D, Kiely M, Pyle M. (1998) The frequency of accessory mental foramina in four ethnic groups. *Archives of Oral Biology*.;vol. 43(5),417–420.

[9] 6. Zivanović S. (1970) Some morphological characters of the East African mandible. *Acta Anatomica*. ;vol. 77 (1),109–119.

Relación entre los niveles de iones metálicos en plasma y/o orina (cromo y cobalto) y el desarrollo de pseudotumor en pacientes portadores de prótesis total de cadera con par de fricción metal-metal

Presentación de resultados de investigación

Autor

Miguel Ángel Sánchez Carrasco
Departamento de Ciencias de la Salud
Murcia, España
masc1985@hotmail.com

Resumen

La artroplastia de recubrimiento de cadera surge como alternativa a prótesis convencionales en jóvenes. El pseudotumor es una complicación relacionada con liberación de iones metálicos. Analizamos la relación entre niveles de iones metálicos en plasma y/o orina y el desarrollo de pseudotumor como complicación en pacientes portadores de PTC con par de fricción M-M(n=30), comparándolo con un grupo control de pacientes portadores de PTC con un par de fricción no M-M(n=30). Variables estudiadas:clínicas, analíticas y radiográficas. Concluimos que existe relación entre los niveles de iones metálicos y el desarrollo de pseudotumor en grupo M-M.

Abstract

The hip resurfacing emerges as an alternative to conventional prostheses in young. The pseudotumor is a complication related to metal ion release. We analyzed the relationship between levels of metal ions in plasma and/or urine and development of pseudotumor as a complication in patients with ATH friction torque M-M(n=30), compared with a control group of patients with ATH group with a couple no friction M-M(n=30). Variables studied:clinical, laboratory and radiographic. We conclude that there is relationship between levels of metal ions and development of pseudotumor in M-M group.

Palabras clave

Par metal-metal, iones metálicos, pseudotumor.

Introducción

La artroplastia total de cadera se encuentra entre las intervenciones quirúrgicas más exitosas y coste-efectivas dentro de la cirugía ortopédica y constituye el tratamiento más eficaz de la artrosis de cadera. La supervivencia de estos implantes está relacionada con los materiales que constituyen las superficies de fricción del implante. El objetivo de las superficies de fricción es la menor producción de partículas de desgaste y, secundariamente, la reducción a medio y largo plazo de la osteolisis, causa principal del aflojamiento a largo plazo de los implantes.

Debido al bajo desgaste volumétrico del par de fricción M-M es aconsejable en pacientes jóvenes y activos. Sin embargo, a pesar de un bajo coeficiente de fricción y desgaste, la reacción que estas partículas metálicas provocan en el organismo hace que se puedan producir efectos no deseables tanto locales como sistémicos en algunos de estos pacientes (el pseudotumor uno de los más temidos). Dado que el objetivo de los implantes con menor desgaste es reducir la necesidad de una reoperación, deben sopesarse los riesgos de padecer este tipo de complicaciones frente a los riesgos conocidos de revisiones más tempranas propias de prótesis total de cadera con otros pares de fricción que ofrecen una supervivencia menor.

La determinación de iones cromo y cobalto en sangre y orina es útil para poder determinar la tasa de desgaste de la superficie articular. En pacientes con prótesis total de cadera con par de fricción M-M los niveles de iones metálicos en sangre y orina por lo general, son bajos cuando el funcionamiento de la prótesis es correcto. Niveles de cobalto o cromo en sangre de 7 ppb (g/l o ng/ml) pueden considerarse como valor medio en estos implantes. Por debajo de este nivel el daño es menos probable y parece que existe menor riesgo de fracaso del implante. Por encima de este nivel, los pacientes requieren una observación más cercana y pueden requerir

cirugía de revisión si se correlaciona con una mala evolución clínica y radiológica. No obstante, no existe evidencia científica de que un aumento aislado en la concentración de iones metálicos en sangre, con una buena evolución clínica o radiológica, justifique la realización de una cirugía de revisión con retirada de la prótesis.

En definitiva destacar que el uso del par de fricción metal-metal en la artroplastia total de cadera, es un tema que ha generado controversia en la literatura científica y que aflora indefectiblemente en los diversos medios de comunicación social en los últimos años, produciendo un cierto grado de alarma en los pacientes y de malestar en los cirujanos ortopédicos.

Objetivo

Estudiar la relación entre los niveles de iones metálicos en plasma y/o orina (Cr y Co) y el desarrollo de pseudotumor como complicación en pacientes portadores de PTC con par de fricción M-M, comparándolo con un grupo control de pacientes portadores de PTC con un par de fricción metal-polietileno (M-P), cerámica-polietileno (C-P) o cerámica-cerámica (C-C).

Material y método

Diseño del estudio: observacional analítico descriptivo, transversal (o de corte).

Población diana: Los pacientes se obtuvieron de la base de datos de la Unidad de Cadera del Hospital Morales Meseguer (Murcia), se seleccionaron aquellos a los que se le implantó PTC con par de fricción M-M entre enero de 2007 y diciembre de 2011, para asegurar un periodo de evolución mínimo de dos años (ya que la valoración se realizó en 2014). De manera aleatoria se formó un grupo control de pacientes intervenidos en el mismo periodo y con características demográficas similares, aunque estos eran portadores de PTC con par de fricción M-P, C-P o C-C.

La valoración se realiza por un observador independiente que desconoce tanto el cirujano como el tipo de prótesis implantada en cada paciente.

Variables:

-Valoración clínica: Escala de Harris. Valora 4 dimensiones: dolor, función, deformidad y movimiento. Mediante un cuestionario y la exploración física se obtiene una puntuación global que oscila de 0 a 100 puntos, donde 100 es el mejor resultado posible y 0 el peor.

-Variables analíticas: Determinación de la concentración de iones metálicos (Cr y Co) en plasma y orina. Determinación de niveles en sangre de creatinina (Cr), para calcular el índice de aclaramiento de creatinina y así determinar la función renal del paciente y poder conocer de este modo la excreción de iones metálicos en orina.

-Variables radiográficas: Posicionamiento de los componentes protésicos mediante radiografía simple de cadera (orientación de componentes tanto femoral como acetabular: indice acetabular y ángulo cervicodiafisario). Ecografía de cadera para descartar colección líquida / solida a dicho nivel en relación a la prótesis. Resonancia magnética de caderas para definir y detallar de forma mas exhaustiva dichas colecciones (en caso de que estén presentes).

Desarrollo del protocolo y recogida de datos:

Reclutamiento de los pacientes:
Los pacientes se obtuvieron de la base de datos del centro citado, se seleccionaron aquellos a los que se le implantó PTC con par de fricción M-M entre enero de 2007 y diciembre de 2011, para asegurar un periodo de evolución mínimo de dos años (ya que la valoración se realizó en 2014). De manera aleatoria se formó un grupo control de pacientes intervenidos en el mismo periodo y con características demográficas similares, aunque estos eran portadores de PTC con par de fricción M-P, C-P o C-C. Durante dicho periodo se registraron 42 PTC con par de fricción M-M, de las cuales 30 fueron incluidas en el estudio; y 214 PTC con par de fricción M-P, C-P o C-C, de las cuales otras 30 fueron incluidas en el estudio.

Los pacientes fueron llamados telefónicamente para su inclusión en el estudio. La valoración se realiza por un observador independiente que desconoce tanto el cirujano como el tipo de prótesis implantada en cada paciente.

Selección y retirada de sujetos:
1.*Criterios de inclusión de sujetos:*
Pacientes entre 29 y 69 años.
Pacientes con prótesis total de cadera intervenidos en el periodo indicado, tanto unilateral como bilateralmente. Indicación del implante: Osteoartrosis.
2.*Criterios de exclusión de sujetos:*
Pacientes portadores de prótesis con pares de fricción diferentes a M-M, M-P, C-P o C-C.
Indicación del implante diferente a osteoartrosis, como es el caso de las artroplastias de cadera por fractura.
3.*Criterios de retirada de sujetos:*
Falta de asistencia de los sujetos a las revisiones y pruebas solicitadas.

Resultados

Resultados preliminares:
Grupo par M-P, C-P, C-C:

Muestra de 30 pacientes, con una media de edad de 54 años [52% hombres, 48% mujeres]. Sometidos a PTC par M-P, en el 100% de los casos mediante abordaje anterior de cadera. Buena función renal en todos ellos (Cr 0,7 g/l).
Los resultados funcionales fueron buenos, con una puntuación de 81 sobre 100 en la escala de Harris.
En cuanto a los nieves de los iones en sangre y orina: Co en plasma 0,7 ng/ml, Co en orina 4 ng/ml, Cr en plasma 0,8 ng/ml, Cr en orina 1,2 ng/ml (todos ellos dentro de los rangos de normalidad).
En ningún paciente se objetivó pseudotumor como complicación, tras la realización de las pruebas de imagen.

Grupo par M-M:
Muestra de 30 pacientes, con una media de edad de 53 años [90% hombres, 10% mujeres]. Sometidos a PTC par M-M, en el 80% de los casos mediante abordaje anterior y en el 20% restante abordaje posterior de cadera. Buena función renal en todos ellos (Cr 0,65 g/l).
Los resultados funcionales fueron buenos, con una puntuación de 86 sobre 100 en la escala de Harris.
En cuanto a los nieves de los iones en sangre y orina: Co en plasma 6,8 ng/ml, Co en orina 78,2ng/ml, Cr en plasma 7,8 ng/ml, Cr en orina 16,8 ng/ml.
El pseudotumor como complicación estuvo presente en 3 pacientes, de los cuales uno de ellos precisó cirugía de revisión.

Análisis estadístico de resultados:
Existe una diferencia significativa ($p<0,05$) en los niveles de iones en plasma y orina a favor del grupo M-M.
También existe una diferencia significativa ($p<0,05$) en el número de casos de pseudotumor a favor del grupo M-M.

Discusión y Conclusiones

Los resultados funcionales fueron buenos en ambos grupos, sobrepasando los 80 puntos en la escala de Harris.

Los niveles de iones en sangre y orina fueron más elevados en el grupo de par M-M. En cuanto a las complicaciones, fueron más elevadas en el grupo par M-M.

Existe una relación entre los niveles de iones metálicos en plasma y/o orina (Cr y Co) y el desarrollo de pseudotumor como complicación en pacientes portadores de PTC con par de fricción M-M, esto se hace patente al compararlo con un grupo control de pacientes portadores de PTC con un par de fricción metal-polietileno (M-P), cerámica-polietileno (C-P) o cerámica-cerámica (C-C), en los que las concentraciones de iones se encontraban dentro de rangos normales, sin que ninguno de de ellos desarrollará pseudotumor.

Bibliografia

Smith T, Nichols R, Donell S, et al. The clinical and radiological outcomes of hip resurfacing versus total hip arthroplasty: a meta-analysis and systematic review. Acta Orthopaedica 2010; 81 (6): 684–95.

Gallart X, Marín O. Información y asesoramiento para cirujanos ortopédicos: árbol de decisiones ante un paciente portador de prótesis con par de fricción metal-metal. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología 2011; 55(1): 67-9.

Langton DJ, Joyce TJ, Jameson SS, et al. Adverse reaction to metal debris following hip resurfacing: the influence of component type, orientation and volumetric wear. Journal of Bone and Joint Surgery British 2011; 93(2): 164-71.

Haddad FS, Konan S. Current controversies in hip surgery. Journal of Bone and Joint Surgery British 2012; 94 (3): 297-301.

Pandit H, Glyn-Jones S, McLardy-Smith P, et al. Pseudotumours associated with metal-on-metal hip resurfacings. Journal of Bone and Joint Surgery British 2008; 90-7: 847-51.

Grammatopolous G, Pandit H, Kwon Y-M, et al. Hip resurfacings revised for inflammatory pseudotumour have a poor outcome. Journal of Bone and Joint Surgery British 2009; 91-B: 1019-24.

Glyn-Jones S, Pandit H, Kwon Y.-M, et al. Risk factors for inflammatory pseudotumour formation following hip resurfacing. Journal of Bone and Joint Surgery British 2009; 91-B: 1566-74.

Moroni A, Savarino L, Cadossi M, et al. Does ion release differ between hip resurfacing and metal-on-metal THA? Clinical Orthopaedics and Related Research 2008; 466: 700-7.

Monitorización farmacoterapéutica de inhidores de tirosin quinasa en pacientes oncológicos.

Vanessa Domínguez Leñero
Oncología. Doctorado en Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
Vanedole80@hotmail.com

Resumen

Las terapias moleculares dirigidas con inhibidores de la tirosina quinasa (TKI) han sido un avance reciente en tratamiento para el cáncer. Estas pequeñas moléculas se utilizan principalmente en una dosis fija haciendo caso omiso de la posible necesidad de individualizar la dosis. Usar una dosis fija puede dar lugar a un tratamiento subóptimo o toxicidad excesiva teniendo en cuenta la alta variabilidad interindividual en la farmacocinética de estas terapias.
La biodisponibilidad oral de algunos TKI depende mucho de la absorción gastrointestinal y del metabolismo hepático de primer paso, dos procesos que son muy variables interindividualmente.

Abstract

The molecular therapies directed with tyrosine kinase inhibitors (TKIs) have been a recent advance in treatment for the cancer. These small molecules are in use principally in a fixed dose ignoring of the possible need to individualize the dose. To use a fixed dose can give place to underexposure treatment or excessive toxicity having in it counts the high interpatient variability in the pharmacokinetics of these therapies. The oral bioavailability of some TKI depends much on the gastrointestinal absorption and on the hepatic metabolism of the first step, two processes that are very variable interpatient.

Palabras clave

Farmacocinética, inhibidores, quinasa.

1. Introducción

El principal objetivo del tratamiento farmacológico que reciben los pacientes es lograr la máxima efectividad terapéutica con la mínima toxicidad iatrogénica. Sin embargo, las pautas posológicas necesarias para lograr los efectos terapéuticos óptimos difieren considerablemente de un paciente a otro. En general, los regímenes posológicos normalizados de los fármacos administrados en la práctica clínica diaria son plenamente satisfactorios en algunos pacientes, sin embargo en otros la utilidad terapéutica que originan es escasa o incluso pueden ocasionar reacciones adversas[1].
Entre los factores que pueden explicar la distinta respuesta clínica de los pacientes se encuentra la variabilidad inherente a los procesos farmacocinéticos, cuyo análisis y manejo en el paciente individual, constituye un reto para los profesionales sanitarios. De hecho, para muchos fármacos, en la actualidad, sigue sin ser posible predecir el resultado clínico de su administración a un determinado paciente con relación a su comportamiento cinético.
La dosificación de los tratamientos antineoplásicos se realiza, de forma convencional, en función de parámetros como el peso o la superficie corporal (BSA, acrónimo de inglés, Body surface area) del paciente, que no siempre reflejan adecuadamente su metabolismo real y por tanto, pacientes tratados con dosis equivalentes normalizadas en función de estos parámetros pueden presentar toxicidad o bien estar infradosificados[2]. De hecho, se ha puesto de manifiesto que hasta un 30% de pacientes con diversos tipos de cáncer dosificados en función del BSA están infradosificados .
De acuerdo con el estado actual de la individualización posológica en oncología y debido a que es una estrategia que garantiza un mayor porcentaje de concentraciones plasmáticas dentro de los ámbitos terapéuticos definidos respecto a cuando el tratamiento se aplica utilizando las dosificaciones estándar, es necesario implantar programas de estas características para todos los antineoplásicos y en cada ciclo de quimioterapia

con el fin de aumentar la eficacia y de reducir la morbimortalidad asociada al tratamiento farmacológico del cáncer. Sin embargo, la implementación de este tipo de programas en la práctica clínica rutinaria es escasa debido a la necesidad de disponer de técnicas analíticas rápidas y sencillas de adecuada precisión, exactitud y selectividad para la determinación de dichos fármacos en muestras biológicas de pacientes. Además, es necesario disponer de modelos farmacocinéticos y farmacodinámicos poblacionales que cuantifiquen la variabilidad intra e interpaciente y la relación de la exposición con el efecto (terapéutico y toxico).

Aunque ya existen publicados diversos artículos en los que se dan datos según ajuste farmacocinético de algunos inhibidores de la tirosin quinasa, no tenemos datos en nuestra población y existe la necesidad de datos concluyentes [3-9].

En nuestro proyecto, analizaremos la monitorización terapéutica, recomendaciones posológica y su relación con la respuesta y toxicidad de los siguientes inhibidores de tirosin quinasa (TKIs): imatinib, erlotinib, lapatinib, sorafenib, sunitinib y pazopanib.

Los objetivos específicos son:

- Caracterizar la farmacocinética de distintos TKIs en pacientes oncológicos.
- Evaluar el impacto de la monitorización farmacoterapéutica sobre la toxicidad y la eficacia.

2. Método

Se realizara un estudio de cohortes independientes.

Se administrara la dosis estándar fija del fármaco prescrito y cuando el paciente alcance el estado estacionario se realizara la monitorización farmacoterapéutica, se caracterizará la farmacocinética y se ajustara la dosis.

Los datos clínicos, tanto de respuesta como de toxicidad, se recogerán a partir de la historia clínica informatizada de cada paciente y se depuraran en un hoja de Excel diseñada para tal fin.

Se realizara un análisis estadístico de todos los datos obtenidos.

Recogida de datos: octubre 2016-abril 2017.

Procesamiento estadístico de los datos y análisis de resultados: mayo 2017-septiembre 2017.

Escritura tesis: 2017-2018

3. Resultados

Durante este año, hemos procedido a la recogida de datos a través de las historias clínicas digitales de cada paciente y se han recogido en una hoja de Excel diseñada para ello. Se han incluido todos los pacientes tratados con inhibidores de tirosin quinasa hasta octubre del año 2016 a los que se le ha realizado al menos, una monitorización farmacocinética en el Hospital Quironsalud de Torrevieja. En total tenemos 62 pacientes. Algunos de estos pacientes han recibido mas de un TKI diferente. En la tabla 1 se pueden observar la distribución en función del sexo, de cada TKI y la mediana de edad de los pacientes que lo reciben.

	Sexo, N (%)		
Fármaco	Varón	Mujer	Mediana edad (años)
Imatinib	3	7	43
Erlotinib	13	8	64
Lapatinib	2	13	49
Pazopanib	4	4	54
Sorafenib	2	8	56
Sunitinib	0	5	63
	24 (34.8%)	45 (65.2%)	

Tabla 1. Características de los pacientes con TKI.

La variable principal del estudio es la Supervivencia global. Las variables secundarias: tiempo libre de progresión y toxicidades definidas como fatiga, rash, diarrea, dolor abdominal, hipertensión y mucositis.

Otras variables recogidas han sido: dosis en cada monitorización, día de administración, día de monitorización, concentración máxima, concentración mínima, área bajo la curva, tiempo en el que se alcanza la concentración máxima, recomendación posológica, aceptación clínica (si/no), edad, sexo, superficie corporal, peso, talla, hemoglobina, hematocrito, neutrófilos, leucocitos, plaquetas, creatinina, bilirrubina, transaminasas, fosfatasa alcalina, tipo de tumor y líneas de tratamiento previas.

Se han recogido todas estas variables durante este periodo y vamos a proceder a análisis estadístico de todos los datos mediante el paquete estadístico SPSS v.20 y a la discusión de los mismos.

Referencias

[1]Baker, S. D., & Hu, S. (2009). Pharmacokinetic considerations for new targeted therapies. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, *85*(2), 208–211. https://doi.org/10.1038/clpt.2008.242

[2] de Wit, D., Guchelaar, H.-J., den Hartigh, J., Gelderblom, H., & van Erp, N. P. (2015). Individualized dosing of tyrosine kinase inhibitors:

are we there yet? *Drug Discovery Today*, *20*(1), 18–36. https://doi.org/10.1016/j.drudis.2014.09.007

[3] Gurney, H. (2002). How to calculate the dose of chemotherapy. *British Journal of Cancer*, *86*(8), 1297–1302. https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6600139

[4] Klümpen, H.-J., Samer, C. F., Mathijssen, R. H. J., Schellens, J. H. M., & Gurney, H. (2011). Moving towards dose individualization of tyrosine kinase inhibitors. *Cancer Treatment Reviews*, *37*(4), 251–260. https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2010.08.006

[5] Koch-Weser, J. (1972). Drug therapy. Serum drug concentrations as therapeutic guides. *The New England Journal of Medicine*, *287*(5), 227–231. https://doi.org/10.1056/NEJM197208032870505

[6] Mita, A. C., Papadopoulos, K., de Jonge, M. J. A., Schwartz, G., Verweij, J., Mita, M. M., … Rowinsky, E. K. (2011). Erlotinib "dosing-to-rash": a phase II intrapatient dose escalation and pharmacologic study of erlotinib in previously treated advanced non-small cell lung cancer. *British Journal of Cancer*, *105*(7), 938–944. https://doi.org/10.1038/bjc.2011.332

[7] Petit-Jean, E., Buclin, T., Guidi, M., Quoix, E., Gourieux, B., Decosterd, L. A., … Widmer, N. (2015). Erlotinib: another candidate for the therapeutic drug monitoring of targeted therapy of cancer? A pharmacokinetic and pharmacodynamic systematic review of literature. *Therapeutic Drug Monitoring*, *37*(1), 2–21. https://doi.org/10.1097/FTD.0000000000000097

[8] Terada, T., Noda, S., & Inui, K.-I. (2015). Management of dose variability and side effects for individualized cancer pharmacotherapy with tyrosine kinase inhibitors. *Pharmacology & Therapeutics*, *152*, 125–134. https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2015.05.009

[9] Tsimboukis, S., Merikas, I., Karapanagiotou, E. M., Saif, M. W., & Syrigos, K. N. (2009). Erlotinib-induced skin rash in patients with non-small-cell lung cancer: pathogenesis, clinical significance, and management. *Clinical Lung Cancer*, *10*(2), 106–111. https://doi.org/10.3816/CLC.2009.n.013

Efectos del entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) sobre la función pulmonar, la fuerza muscular respiratoria, la fuerza del cuádriceps y el equilibrio tras un ictus durante la fase subaguda.

Alicia Tovar Alcaraz
Doctorado Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
aliciatovar78@hotmail.com

Resumen

Conocer la efectividad del entrenamiento muscular inspiratorio en los pacientes que han sufrido un ictus durante la fase subaguda.

Abstract

To assess the effectiveness of inspiratory muscle training(IMT) for subacute stroke patients.

Palabras clave

IMT, stroke, balance, gait, subacute.

Introducción

Tras sufrir un ictus, dentro de la complejidad del cuadro clínico que el paciente puede presentar, la hemiparesia y la hemiplejia se presentan como la afectación motora más frecuente en las unidades de fisioterapia, donde el paciente es receptor de un tratamiento rehabilitador interdisciplinar, precoz y exhaustivo que le permita la máxima recuperación de sus capacidades funcionales y de su autonomía. El abordaje de la fisioterapia debe contemplar, no sólo la rehabilitación neurológica de estos pacientes, sino también la recuperación cardiorespiratoria que le permita al paciente alcanzar la mayor autonomía funcional posible. El fortalecimiento de la musculatura inspiratoria (IMT) se plantea de esta manera como un complemento fundamental de las técnicas de rehabilitación neurológicas. Recientes estudios han demostrado que existe además de los propios efectos positivos sobre las variables respiratorias, una relación entre la mejora de esta musculatura y otras variables de importancia en la recuperación neurológica como son el equilibrio, la marcha o la fuerza del cuádriceps.

Objetivos

Este estudio pretende comprobar si el fortalecimiento específico de la musculatura inspiratoria (IMT) asociado a técnicas fisioterapéuticas respiratorias mediante flujos, mejora la fuerza muscular respiratoria, la función pulmonar, el equilibrio, la marcha, la fuerza del cuádriceps, la capacidad al ejercicio y la calidad de vida en los pacientes que acuden a nuestra unidad de Neurorehabilitación durante la fase subaguda.

Material y Métodos

Se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorio en el servicio de rehabilitación del Hospital Virgen de la Arrixaca. Se asignará a los pacientes en tres grupos de 10 participantes cada uno, donde un grupo de intervención recibirá un entrenamiento con el uso de un Threshold IMT combinado con un programa de fisioterapia respiratoria, un segundo grupo recibirá el entrenamiento con el Threshold IMT, y un tercer grupo que será el grupo control, que llevará a cabo el entrenamiento con Threshold pero a una mínima intensidad. Este programa se extenderá durante un período de 8 semanas. Se complementará en todos los casos con el tratamiento de rehabilitación neurológica. A todos los pacientes se les valorará distintas variables al iniciar y al finalizar la intervención mediante la realización de una espirometría, medición de la presión máxima inspiratoria y espiratoria, cirtometría, dinamometría manual mediante el "handheld dynamometer", "escala de equilibrio PASS", "test de control de tronco" (TCT), "test de

marcha 6 minutos" (6MWT), "escala de valoración funcional de la marcha" (FAC) y la escala de calidad de vida SF-12.

Resultados

Para el análisis estadístico se llevará a cabo un análisis de varianza de 2 factores para medidas repetidas y correlaciones de Pearson. La significancia estadística se fijará con un valor de $p<0.05$. El tamaño del efecto será calculado usando la eta-cuadrado parcial.

Referencias

1.Menezes K, Nascimento LR, Ada L, Polese JC, Avelino PR, Teixeira-Salmela LF .(2016). Respiratory muscle training increases respiratory muscle setrength and reduces respiratory complications after stroke: a systematic review. *J Physiother*, 62(3),138-44

2. Martín-Valero R, De La Casa Almeida M, Casuso-Holgado MJ, Heredia-Madrazo A. (2015). Systematic review of inspiratory muscle training after cerebrovascular accident. *Respir Care*, 60(11),1652-9

3. Bang DH, Son YL. Effect of intensive aerobic exercise on respiratory capacity and walking ability with chronic stroke patients: a randomized controlled pilot trial. (2016). *J Phys Ther Sci,*28(8),2381-4.

4. Kulnik ST, Birring SS, Moxham J, Rafferty GF, Kalra L.(2015). Does respiratory muscle training improve cough flow in acute stroke? Pilot randomized controlled trial. *Stroke*, 46(2),447-53

5. Sutbeyaz ST, Koseoglu F, Inan L, Coskun O.(2010). Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil,*24(3),240-50.

6. Sezer N, Ordu NK, Sutbeyaz ST, Koseoglu BF.(2004). Cardiopulmonary and metabolic responses to maximum exercise and aerobic capacity in hemiplegic patients. *Funct Neurol,* 19(4),233-8.

7. Song GB, Park EC.(2015). Effects of chest resistance exercise and chest expansion exercise on stroke patients' respiratory function and trunk control ability. *J Phys Ther Sci,*27(6),1655-8.

8. Oh D, Kim G, Lee W, Shin MM.(2016). Effects of inspiratory muscle training on balance ability and abdominal muscle thickness in chronic stroke patients. *J Phys Ther Sci*, 28(1),107-11.

9. Polese JC, Pinheiro MB, Faria CD, Britto RR, Parreira VF, Teixeira-Salmela LF.(2013). Strength of the respiratory and lower limb muscles and functional capacity in chronic stroke survivors with different physical activity levels. *Braz J Phys Ther*,17(5),487-93.

10. Kim YD, Lee KB, Roh HL. (2015).Immediate effects of the activation of the affected lower limb on the balance and trunk mobility of hemiplegic stroke patients. *J Phys Ther Sci*,27(5),1555-7.

11. Marsden DL, Dunn A, Callister R, Levi CR, Spratt NJ. (2013). Characteristics of exercise training interventions to improve cardiorespiratory fitness after stroke: a systematic review with meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*,27(9),775-88.

12. Guillén-Solà A, Messagi Sartor M, Bofill Soler N, Duarte E, Barrera MC, Marco E. (2016).Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. Jun 7. pii: 0269215516652446.

13. Duarte E, Morales A, Pou M, Aguirrezábal A, Aguilar JJ, Escalada F. (2009).Trunk control test: early predictor of gait balance and capacity at 6 months of the stroke. *Neurologia,*24(5),297-303.

14. Teixeira da Cunha Filho I, Lim PA, Qureshy H, Henson H, Monga T, Protas EJ. (2001). A comparison of regular rehabilitation and regular rehabilitation with supported treadmill ambulation training for acute stroke patients. *J Rehabil Res Dev,* 38(2),245-55.

Ciencias Politécnicas

METADOCK: Un Esquema Metaheurístico Paralelo para Procesos de Cribado Virtual

Baldomero Imbernón Tudela
Grado en Ingeniería Informática
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
bimbernon@ucam.edu

José María Cecilia Canales
Grado en Ingeniería Informática
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
jmcecilia@ucam.edu

Horacio Pérez Sánchez
Grado en Ingeniería Informática
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
hperez@ucam.edu

Resumen

Los procesos de cribado virtual (CV) pueden ser interpretados como problemas de optimización y por tanto podemos utilizar métodos metaheurísticos para su resolución. Este articulo describe METADOCK que es una joven metodología basada en metaheurísticas parametrizadas paralelas diseñada diseñada para ejecutarse en arquitecturas CPU-GPU. La aplicación decide la técnica de optimización en función de los parámetros del esquema. Nuestra solución realiza un balanceo de carga entre los recursos del sistema destinados para computación.

Abstract

Virtual Screening (VS) through Molecular Docking can be translated into an optimization problem, which can be tackled with metaheuristic methods. This paper introduces $METADOCK$, a novel Molecular Docking methodology based on parameterized and parallel metaheuristics and designed to leverage heterogeneous computers based on CPU-GPU architectures. The application decides the optimization technique at running time by setting a configuration schema. Our proposed solution finds a good workload balance via dynamic assignment of jobs to heterogeneous resources in use.

Palabras clave

Descubrimiento de fármacos, Cribado virtual, HPC, Metaheuristicas, Computación heterogénea.

1. Introducción

El descubrimiento de nuevos fármacos se ha visto beneficiado por el uso de métodos de CV [5]. Existen un conjunto de técnicas computacionales que analizan grandes bases de datos de moléculas pequeñas (*ligandos*) para encontrar de todos ellos el que mejor interaccione con un compuesto receptor o enzima (ver Figura 1) (e.g. [6, 7]). Estas bibliotecas pueden contener millones de ligandos [4].

La complejidad de los métodos de CV se determina principalmente por dos parámetros: El tamaño de la base de datos a analizar y la precisión elegida para su ejecución. Los métodos de CV de alto rendimiento necesitan varios minutos para cada ligando a analizar [10]. Por contra, los procesos de dinámica molecular pueden requerir varios días para cada ligando [9]. Además, el principal cuello de botella de los métodos de cribado virtual es la falta de recursos computacionales, o dicho de otra forma, hay una necesidad de aplicaciones eficientes que se basen en arquitecturas de alto rendimiento para su ejecución [1].

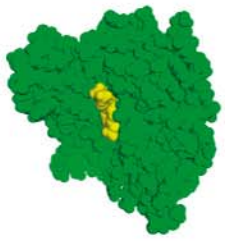


Figura 1: Unión de dos moléculas; Receptor 2BSM (verde) y su liando cristalográfico (amarillo)

2. METADOCK: Metaheuristicas para métodos de CV

Nuestra técnica de CV divide el conjunto de la superficie de la proteína en regiones independientes. Con ello nos aseguramos que se realiza un barrido completo de la superficie de la proteína. Todas esas regiones son independientes entre ellas, ofreciendo una oportunidad natural de aplicar paralelismo de datos sobre el proble-

ma. Realmente en la computación, se posicionan copias del ligando alrededor de esas regiones. Estos individuos o conformaciones son diferentes entre ellos en cuanto a posición y orientación. Las simulaciones consisten en buscar la conformación o el individuo que optimice la unión con la molécula receptora, en base a la minimización de una función que calcula la energía que se produce en este tipo de interacciones para predecir lugares de acoplamiento o unión entre dos compuestos. $METADOCK$ utiliza un procedimiento de minimización de esta función usando un esquema parametrizado paralelo.

Algorithm 1 $METADOCK's$ Esquema metaheurístico parametrizado

```
Inicializar(S,ParamIni)
while no condición_Fin(S) do
  Seleccionar(S,Ssel,ParamSel)
  Combinar(Ssel,Scom,ParamCom)
  Mejorar(Scom,ParamImp)
  Incluir(Scom,S,ParamInc)
end while
```

En el algoritmo 2 en la función Inicializar, primeramente se genera aleatoriamente una población de tamaño NEIIni, se realiza una mejora de un porcentaje de elementos indicado por PEMIni tantas iteraciones como marque el parámetro IEMIni. El conjunto solución estará formado por NEFMIni + NEFPIni elementos, donde el primer parámetro indica el porcentaje de elementos mejores y el segundo el de peores a seleccionar. ParamIni = NEIIni, NEFMIni, NEFPIni, PEMIni, IMEIni. Fin. El resultado de esta función va a determinar si seguimos ejecutando el esquema metaheurístico. En este caso se han establecido dos parámetros para la función de fin. El primero de ellos se refiere al número de pasadas máximas sin mejora, NIRFin. El segundo al número máximo de iteraciones, con o sin mejora, denominado NMIFin. ParamFin = NIRFin, NMIFin. Seleccionar. Esta función permite seleccionar un conjunto de referencia para trabajar en las siguientes fases. El porcentaje de selección vendrá marcado por dos parámetros metaheurísticos. Uno de ellos se denomina NEMSel, e identifica la cantidad de elementos mejores que queremos seleccionar. El segundo parámetro recibe el nombre de NEPSel, cuyo valor medido en tanto por ciento nos va a indicar el número de elementos peores que queremos que el conjunto de referencia contenga. ParamSel = NEMSel, NEPSel Combinar. Las opciones de combinación vienen dadas por el valor de NMMCom, cuyo valor nos va a indicar qué porcentaje de elementos mejores se van a combinar entre ellos. El parámetro NMPCom nos define el porcentaje de elementos mejores que se van a combinar con elementos peores y el último parámetro NPPCom indica el porcentaje de elementos peores que queremos que se combinen entre ellos. ParamCom = NMMCom, NMPCom, NPPCom. Mejorar. La función mejorar tiene el mismo objetivo que la mejora en la inicialización. Dos parámetros metaheurísticos la definen. PEMImp, especifica qué porcentaje de elementos mejores se les va a aplicar esta intensificación, tantas iteraciones como señale IMEImp. ParamImp = PEMImp, IMEImp. Incluir. En esta última función abordamos la inclusión en el conjunto de referencia. El parámetro NEMInc indica el porcentaje de elementos mejores que queremos incluir. ParamInc = NEMInc.

3. Explotando la heterogeneidad

En el algoritmo 2 se muestra el esquema utilizado para soportar varias GPUs. En este caso utilizamos OpenMP para crear tantos hilos como GPUs disponibles en el sistema, encargándose cada hilo de controlar una GPU [2]. Entonces cada GPU calcula la energía de un conjunto de individuos. Normalmente en un sistema o un nodo de cómputo suele haber diferentes tipos de dispositivos que pueden pertenecer a diferentes familias o generaciones con capacidades computacionales distintas.

Algorithm 2 Ejecución de la función de Scoring en un sistema multiGPU.

```
omp_set_num_threads(numero_GPUs)
#pragma omp parallel for
for i=1 to numero_GPUs do
  Seleccionar_device(Devices[i].identification)
  Host_To_GPU(host,device)
  Conformaciones=Devices[i].conformaciones
  hilos_bloque=Devices[i].hilos_bloque
  desplazamiento=Devices[i].desplazamiento
  Calcular_fitness
  <Conformaciones/hilos_bloque,hilos_bloque>
  (device+Devices[i].desplazamiento)
  GPU_To_Host(host,device)
end for
```

$METADOCK$ asume este tipo de nodos y distribuye la carga computacional en función de su rendimiento. El proceso que se realiza es ejecutar simulaciones con individuos generados de forma ficticia y evaluar cada GPU por separado. La medida usada para este proceso de distribución de carga es medir el tiempo consumido en calcular la energía del conjunto de individuos generados. En función de este tiempo de ejecución, se reparten los individuos para sucesivas ejecuciones en las diferentes funciones del esquema.

4. Calidad de las predicciones

La calidad de un programa de CV reside en la habilidad de diferenciar entre ligandos activos y señuelos. Para medir esta característica existen una serie de bases de datos con compuestos conocidos, para chequear la habilidad de estos métodos de software en clasificarlos. Una de ellas se denomina en ingles "Directory of Useful Decoys"(DUD) [3] y que vamos a utilizar para realizar este chequeo. La curva de siglas en ingles ROC (Receiver Operating Characteristic) o (Característica Operativa del Receptor) es un modelo binario de clasificación que suele usarse para analizar la predicción de los métodos de CV. Este modelo compara como de bueno es el método al seleccionar ligandos activos y ligandos señuelos. A fin de validar METADOCK mostramos las curvas ROC obtenidas para tres diferentes receptores de la base de datos DUD. Para ello, usamos un paquete R denominado ROCR (publicado por [8]) para generar estas curvas. El eje-y muestra los verdaderos positivos y el eje-x los falsos positivos. Una línea diagonal indicaría que el clasificador trabaja de forma aleatoria. El valor del Área Bajo la Curva (ABC) es 1.0 cuando los verdaderos positivos es 1 y los falsos positivos son 0 (caso ideal). El resultado mostrado en la Figura 4 ha sido obtenido con $METADOCK$. Los valores de ABC obtenidos para tres conjuntos de datos de la base de datos DUD (GPB, SRC y COMT) son 0.838, 0.842 y 0.747, respectivamente. Valores superiores a 0.65 se consideran adecuados y en nuestro caso, $METADOCK$ consigue valores satisfactorios.

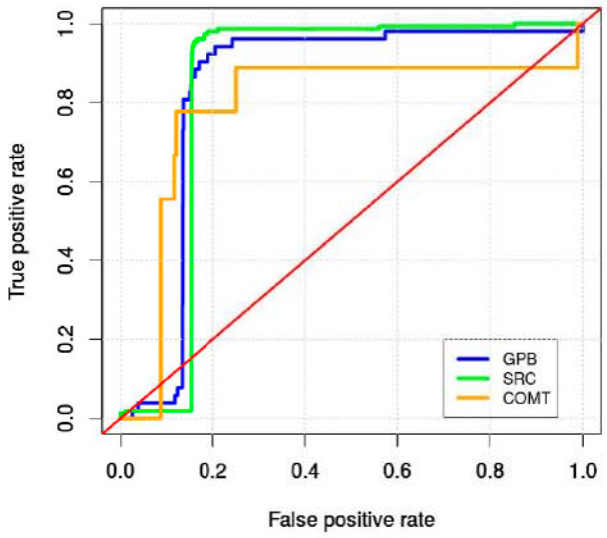


Figura 2: Curvas ROC para tres receptores de la Base de datos DUD: GPB (azul), SRC (verde) and COMT (naranja).

5. Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado mediante los proyectos TIN2016-78799-P (AEI/FEDER, UE) y 18946/JLI/13 de la Fundación Seneca - Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia.

Referencias

[1] K. Asanovic, R. Bodik, B. C. Catanzaro, J. J. Gebis, P. Husbands, and K. Keutzer et al. The landscape of parallel computing research: A view from Berkeley. Technical Report UCB/EECS-2006-183, University of California at Berkeley, Electrical Engineering and Computer Sciences, 2006.

[2] Barbara Chapman, Gabriele Jost, and Ruud Van Der Pas. *Using OpenMP: portable shared memory parallel programming*, volume 10. MIT press, 2008.

[3] DUD. Directory of Useful Decoys. `http://dud.docking.org/`, 2006. (accessed, October, 4th, 2016).

[4] John J Irwin and Brian K Shoichet. ZINC–a free database of commercially available compounds for virtual screening. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 45(1):177–182, 2005.

[5] William L. Jorgensen. The Many Roles of Computation in Drug Discovery. *Science*, 303:1813–1818, 2004.

[6] Ulrich Rester. From virtuality to reality-Virtual screening in lead discovery and lead optimization: a medicinal chemistry perspective. *Current opinion in drug discovery & development*, 11(4):559–568, 2008.

[7] Judith M Rollinger, Hermann Stuppner, and Thierry Langer. Virtual screening for the discovery of bioactive natural products. In *Natural Compounds as Drugs Volume I*, pages 211–249. Springer, 2008.

[8] Tobias Sing, Oliver Sander, Niko Beerenwinkel, and Thomas Lengauer. Rocr: visualizing classifier performance in r. *Bioinformatics*, 21(20):3940–3941, 2005.

[9] Jiyao Wang, Yuqing Deng, and Benoît Roux. Absolute Binding Free Energy Calculations Using Molecular Dynamics Simulations with Restraining Potentials. *Biophys J*, 91(8):2798–2814, October 2006.

[10] Zhiyong Zhou, Anthony K Felts, Richard A Friesner, and Ronald M Levy. Comparative performance of several flexible docking programs and scoring functions: enrichment studies for a diverse set of pharmaceutically relevant targets. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 47(4):1599–1608, 2007.

The Forex Market as an Elastic Network Model. A New Approach for the Study of the Efficient Market Hypothesis

Antonio Vicente Contreras
CEO
Artificial Intelligence Talentum
Murcia, Spain
avicente@aitalentum.com

Resumen

La hipótesis de mercado eficiente (EMH) afirma que os precios de los activos deben revelar toda la información disponible (eficiencia del mercado). El concepto de eficiencia en los mercados de capitales es algo difícil de probar, principalmente debido al mercado y las condiciones económicas están cambiando continuamente. Aquí, proponemos un nuevo modelo para validar la EMH que se inspira en un modelo de red elástica. Los principales resultados de este trabajo incluyen la posibilidad de representar la evolución del mercado utilizando un movimiento browniano, siempre que la cotización de equilibrio no sea estable, por lo que no conduce a un estado estacionario. Además, la función de distribución de probabilidad Pseudo-Voigt se coloca como la mejor distribución para representar las variaciones en los precios de las cotizaciones.

Abstract

The efficient market hypothesis (EMH) affirms that asset prices should reveal all available information (a.k.a market efficiency). The concept of efficiency in the capital markets is something difficult to test, mainly because of the market and the economic conditions are continuously changing. Main results of this work include the possibility to represent the market evolution using a Brownian movement, provided that the equilibrium quotation is not stable, so it does not lead to a stationary state. Moreover, the probability distribution function Pseudo-Voigt is placed as the best distribution to represent the variations in quotation prices.

Key words

Eficient Market Hypothesis, Elastic Network Model, Forex

1. Introduction

The EMH (Efficient Market Hypothesis) was introduced by Fama [1, 2] and Samuelson [3] in an environment of acceptance of the efficiency of the capital markets [4]. The EMH defends that the market is efficient and it is not affected by any new event or information because it absorbs them by correcting itself [5]. That means that the prediction model for prices follows a random walk. In 1970, Fama introduced a classification of EMH based on three forms of efficiency: weak, semi-strong and strong [6]. All markets are based on the theory that supply and demand are at equilibrium [11], so there lies the need to continue the research about the efficiency of the markets. The reason for this contribution to the scientific literature is to try to determine the validity of an elastic network model to describe the EMH in the Forex market. This is an approach radically different from traditional ways. For doing so, we suppose that the Forex market meets the strong form of EMH, comparing the equilibrium of the market with an elastic network model, where all the information of financial assets is known and any change in the market and/or the economic conditions is rapidly integrated into its structure.

2. Methods

This section introduces the model we propose for representing the behavior of the Forex market, and which is partially based on a methodology previously used by us with success for the prediction of the dynamical behavior of flexible models of macromolecules in solution [7, 8, 9].

The hypothesis of this work is that this pseudo random motion can be represented by a Brownian motion, similar to that which would suffer a macromolecule in solution [10, 11].

In the hypothesis, we use the Hookean potential [12] to regulate the interaction between the prices of the quotes, or elements of an elastic network model. This is the characteristic potential of a spring, so it is possible to construct a mental image of the system as spring-bound particles whose elongation represents the price of the spring. The particles represent each coin, and therefore the spring that joins two of these represents the relative price between them, and the elastic spring constant represents the volatility of the quotation.

3. Results and discussion

3.1. Collection and processing of data

The data set are obtained from OANDA [13], a financial services company specializing in the Forex market. Working with 7 currencies and the relative exchange rates of the pair, a total of 21 data lists were handled, each corresponding to a pair of quotes. All consist of the same, a list of data of the price of the quotation ordered on a temporary basis. These data are recorded every 5 minutes uninterrupted 24 hours a day, except on weekends because the market is closed.

The procedure to characterize each of the contribution pairs begins with the creation of histograms of moments using the historical data that was taken every 5 minutes. Then, we search for a density distribution function that fits into the shape of the histogram. We test up to three different probability distributions: Gaussian, Lorentzian and pseudoVoigt (see Figure 1).

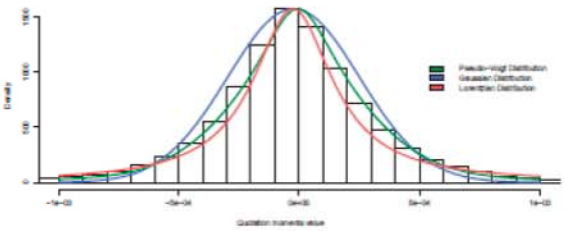


Figure 1. *Adjusting curves to the EURUSD histogram.*

3.2. Comparison of results. General method

For the study to be complete, whenever a simulation was launched, it was done in three different instants of time. Moments were chosen where the behaviour of the quotation was increasing, decreasing and constant, respectively. In this way, the analysis was as exhaustive as possible, being able to verify if the model was adapted and, therefore, was able to predict the behavior of the three possible conditions. Moreover, when working with both dynamic means and trends, linear combinations of data representing temporal periods have been used. To obtain the equilibrium condition of the dynamic means, a linear combination of the total sample mean, of the last month, of the last day and the current quotation data is proposed. Analogously, we have proceeded with the trends, obtaining the total trend, the last month, the last day and the last hour respectively.

At the time of making linear combinations we have chosen four combinations of parameters so that each one represents from more weight to the data of the complete history, to more weight to the most recent data. In a systematic way, the following combinations of weights have been used for this method:

	Complete List	Last Mounth	Last Day	Last date or Last hour
Way 1	10%	50%	30%	10%
Way 2	10%	30%	30%	30%
Way 3	5%	10%	25%	55%
Way 4	0%	5%	5%	90%

Table 1. *Table with the weight distribution that has been used.*

3.3. Results of predictions

We explain two results depending on the method used in the evolution algorithm to find the equilibrium quotation, the method of dynamic means (see Figure 2) or the method of trends (see Figure 3).

Figure 2 shows the method works only in some scenarios. No reason was found to distinguish one case from another, for it did not depend on the moment at which it was thrown. It was also observed that the results were independent of the combination of weights used to find such equilibrium quotation. Another interesting fact was that, by prolonging the simulation, the median and the initial quotation tended to be more widely separated, which indicates that, at least in this method, the distance between the two gives no useful information. Simply, the more iterations were given to the method, the further away the histogram of the initial quote was, and therefore, the fewer the simulations approached the initial situation.

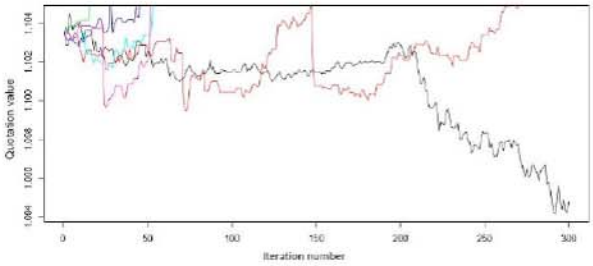


Figure 2. *Real time series, method of dynamic means.*

Figure 3 shows that, although the trajectories have similar trends, the behavior is not the same in a systematic way, as it was when using dynamic means. Although in this case in particular they do not correctly predict the behavior of the real series, in principle the method can be effective.

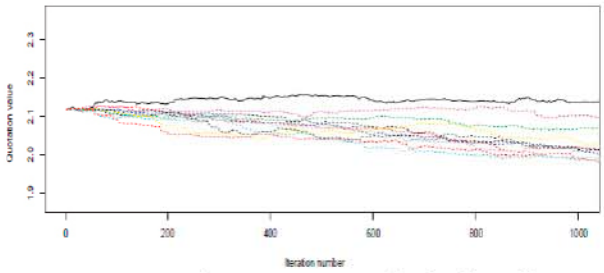


Figure 3. *Real time series, method of trends.*

4. Conclusions

The following conclusions were obtained:

- The pseudo-Voigt function represents optimally the moments created by the contributions, it is more reliable than the Lorentzian or Gaussian.
- It is not possible to simulate the behavior of the Forex market with a Brownian motion if the equilibrium position is static.
- The method of moving averages is not suitable for the simulation of the Forex market, in the terms that have been treated in this work.
- With the method of trends, the time series predicted do not converge simultaneously to the same number, so it reproduces better the behavior of the Forex market than the method of moving averages. A more thorough analysis would be needed to conclude whether the method is truly reliable.
- We have been able to improve a prediction model of the Forex market by adding a method to calculate the evolution of the system through a criterion of trends.
- The results obtained show the feasibility of the development of a model of prediction of the market of currencies based on a Brownian movement.
- In order to achieve a robust and stable method that can be exploited by non-technical users such investors, it is necessary to improve the model, both optimizing computation time and improving predictability.

Referencias

[1] F. Eugene (1995). *Random walks in stock market prices*. Financial analysts' journal, 51(1), 75–80.

[2] E. Fama (1991). *Efficient capital markets: II*. The journal of finance, 46(5), 1575–1617.

[3] P. Samuelson (1965). *Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly*. Industrial Management Review, 6, 41-49.

[4] P. Makovsk`y (2014). *Modern approaches to efficient market hypothesis of forex–the central european case*. Procedia Economics and Finance, 14,397–406.

[5] J. Mockus and A. Raudys (2010). *On the efficient-market hypothesis and stock exchange game model*. Expert systems with applications, 37(8), 5673–5681.

[6] E. Fama (1970). *Efficient capital markets: A review of theory and empirical work*. The journal of Finance, 25(2), 383–417.

[7] J. López, S. Navarro, and J. García (1992). *Deformation, orientation, and scattering from polymer chains in shear flow, a Brownian dynamics simulation study*. Macromolecules, 25(13), 3574–3580.

[8] H. Pérez, J. García, and F. Díaz (2005). *Transient electric birefringence of wormlike macromolecules in electric fields of arbitrary strength: A computer simulation study*. The Journal of Chemical Physics, 122(12), 124902.

[9] J. García, J. G. Hernández, A. Ortega, R. Rodríguez, M. X. Fernandes, H. Pérez and R. Pamies (2009). *Simuflex: algorithms and tools for simulation of the conformation and dynamics of flexible molecules and nanoparticles in dilute solution*. Journal of Chemical Theory and Computation, 5(10), 2606–2618.

[10] D. L. Ermak and J. McCammon (1978). *Brownian dynamics with hydrodynamic interactions*. The Journal of Chemical Physics, 69(4), 1352–1360.

[11] A. Ayllón, J. G. Hernández, F. G. Díaz and J. García (2015). *Prediction of solution properties and dynamics of rnas by means of brownian dynamics simulation of coarse-grained models: Ribosomal 5s rna and phenylalanine transfer rna*. BMC Biophysics, 8(1), 11.

[12] I. Bahar, A. R. Atilgan, and B. Erman (1997). *Direct evaluation of thermal fluctuations in proteins using a single-parameter harmonic potential*. Folding and Design, 2(3), 173–181.

[13] OANDA Corp. (February 14th, 2013) https://www.oanda.com/lang/en/solutions-forbusiness/historical-rates/main.html.

Simulación de superredes de FeCr por el método Monte-Carlo Cinético (KMC)

Francisco Javier Rodríguez Martínez
Ing. Sistemas Telecomunicación
UCAM
Murcia, España
frodriguez@ucam.edu

Pedro Castrillo Romón
Ing. Sistemas Telecomunicación
UCAM
Murcia, España
pcastrillo@ucam.edu

Resumen

En este trabajo, se ha estudiado la evolución estructural de superredes de FeCr usando un modelo Monte-Carlo Cinético (KMC) cuasi-atomístico. Se han simulado superredes de diferentes períodos para tiempos de recocido que van desde unas pocas horas hasta meses a una temperatura de 500 ºC. Las superredes de período ultracorto se desestabilizan desde el comienzo del recocido llegando muy pronto a presentar patrones de morfología tridimensional. Por el contrario, las superredes de período medio tienden inicialmente a estabilizarse en zonas ricas en Fe y zonas ricas en Cr, con composiciones cercanas a las de las fases α y α' de la aleación. Para tiempos de simulación considerables estas superredes acaban desestabilizándose. La zona de inestabilidad de las superredes depende del grosor de las mismas tardando más en aparecer cuanto mayor es el período. Esta evolución se puede entender como una minimización de la energía libre asociada a las intercaras α/α'.

Abstract

The structural evolution of FeCr superlattices has been studied using a quasi-atomistic Object Kinetic Monte Carlo model. Superlattices with different spatial periods have been simulated for anneal durations from few hours to several months at 500 ºC. Relatively-long period superlattices stabilize into Fe-rich and Cr-rich layers with compositions close to those of bulk α and α' phases. In contrast, superlattices with very short periods are observed to undergo instability and, for long annealing times, evolve into three-dimensionally decomposed regions, in qualitative agreement to recent experimental observations. The instability onset is delayed as the spatial period increases, and it occurs via interface roughness. This evolution can be explained as a minimization of the free-energy associated to the α/α' interfaces.

Palabras clave

FeCr, aleaciones, superredes, Monte Carlo Cinético, descomposición espinodal.

1. Introducción

Las aleaciones de FeCr son materiales de gran interés tecnológico y son utilizadas como materiales estructurales en aplicaciones nucleares [1]. Sin embargo, la dependencia de la energía de mezcla de esta aleación con la composición es aún objeto de estudio y existen todavía cuestiones abiertas sobre su diagrama de fases [2]. Recientemente, experimentos de Tomografía de sonda atómica (*Atom Probe Tomography,* APT) han puesto de manifiesto que las superredes de FeCr de período ultra corto (6 ± 1 nm) tienden a ser inestables a una temperatura de 500 ºC después de pocos días de recocido, llegando a dar lugar a morfologías tridimensionales [3].

Los modelos atomísticos Monte Carlo Cinético (KMC) se postulan como candidatos para simular la evolución estructural de estas aleaciones. No hace mucho, un modelo KMC basado en defectos ha proporcionado una descripción precisa del tiempo necesario para alcanzar una nucleación de fases y una descomposición espinodal en las aleaciones de FeCr [4]. Dicho modelo ha sido aplicado recientemente en el estudio de superredes de FeCr de período ultra corto [5].

En este trabajo, se ha utilizado el modelo KMC mencionado anteriormente para simular la evolución de superredes de FeCr con períodos desde los 4 nm (ultra cortas) hasta los 15 nm. Nuestro objetivo es proporcionar un marco único que explique la evolución de los sistemas basados en aleaciones de FeCr.

2. Modelo

Hemos aplicado el modelo KMC descrito por *Dopico* et al. [4] a las superredes de FeCr con una composición inicial unidimensional. El dominio de simulación se ha dividido en celdas de tamaño del orden del nanómetro. Suponemos que las propiedades

del material en cada celda dependen de su fracción molar de Cr y de la composición de las celdas vecinas. En el modelo también se tiene en cuenta la dependencia respecto de las energías de formación y migración de los defectos, la difusividad de los átomos de Fe y Cr y la energía de mezcla de la aleación.

El movimiento de defectos entre celdas puede inducir a su vez la interdifusión de átomos de Fe y Cr con probabilidades que dependerán de las difusividades atómicas y de las energías de mezcla de las celdas. El modelo ha sido implementado dentro del simulador atomístico MMonCa [6].

En nuestras simulaciones, hemos utilizado un perfil inicial de composición de la superred de tipo sinusoidal en una dirección. Se ha escogido una fracción molar promedio de Cr de 0.5, una amplitud de 0.25, y una temperatura de recocido de 500 ºC, con el fin de emular las condiciones de las medidas experimentales [3]. Hemos simulado la evolución de superredes de diferentes períodos con el fin de estudiar la estabilidad/inestabilidad en función del período de la superred. El dominio de simulación que hemos utilizado ha sido de $60 \times 60 \times 12$ nm^3, dividido en celdas cúbicas de lado L=0.6 nm. De las simulaciones se han obtenido perfiles de composición tanto en una dimensión como en dos dimensiones (mapas de color) para su correspondiente comparación con los resultados experimentales y para el estudio de la evolución temporal en cuanto a composición de las superredes se refiere.

3. Resultados

La figura 1 muestra los resultados de simulación obtenidos para cuatro superredes de FeCr con períodos (λ) de 4, 6, 10 y 15 nm. Los tiempos de simulación han sido de 60 días para $\lambda = 4$ nm, 180 días para $\lambda = 6$ nm, 360 días para $\lambda = 10$ nm y 720 días para $\lambda = 15$ nm. Después de 10 días se puede observar como la superred de 4 nm se ha desestabilizado. Para tiempos más largos, la modulación introducida desaparece y es sustituida por un patrón tridimensional. Dicho patrón es similar al que resulta de la descomposición espinodal de aleaciones de FeCr inicialmente homogéneas [4]. En las simulaciones de la superred de 6 nm se puede apreciar un comportamiento similar al caso de 4 nm aunque con un retraso temporal.

Los resultados obtenidos en las simulaciones de estas superredes ultracortas reproducen cualitativamente los datos experimentales publicados en la Ref. 3. Sin embargo, existen discrepancias cuantitativas entre la simulación y el experimento. Estas discrepancias pueden ser atribuidas a un posible exceso de vacantes y a la presencia de impurezas en las muestras

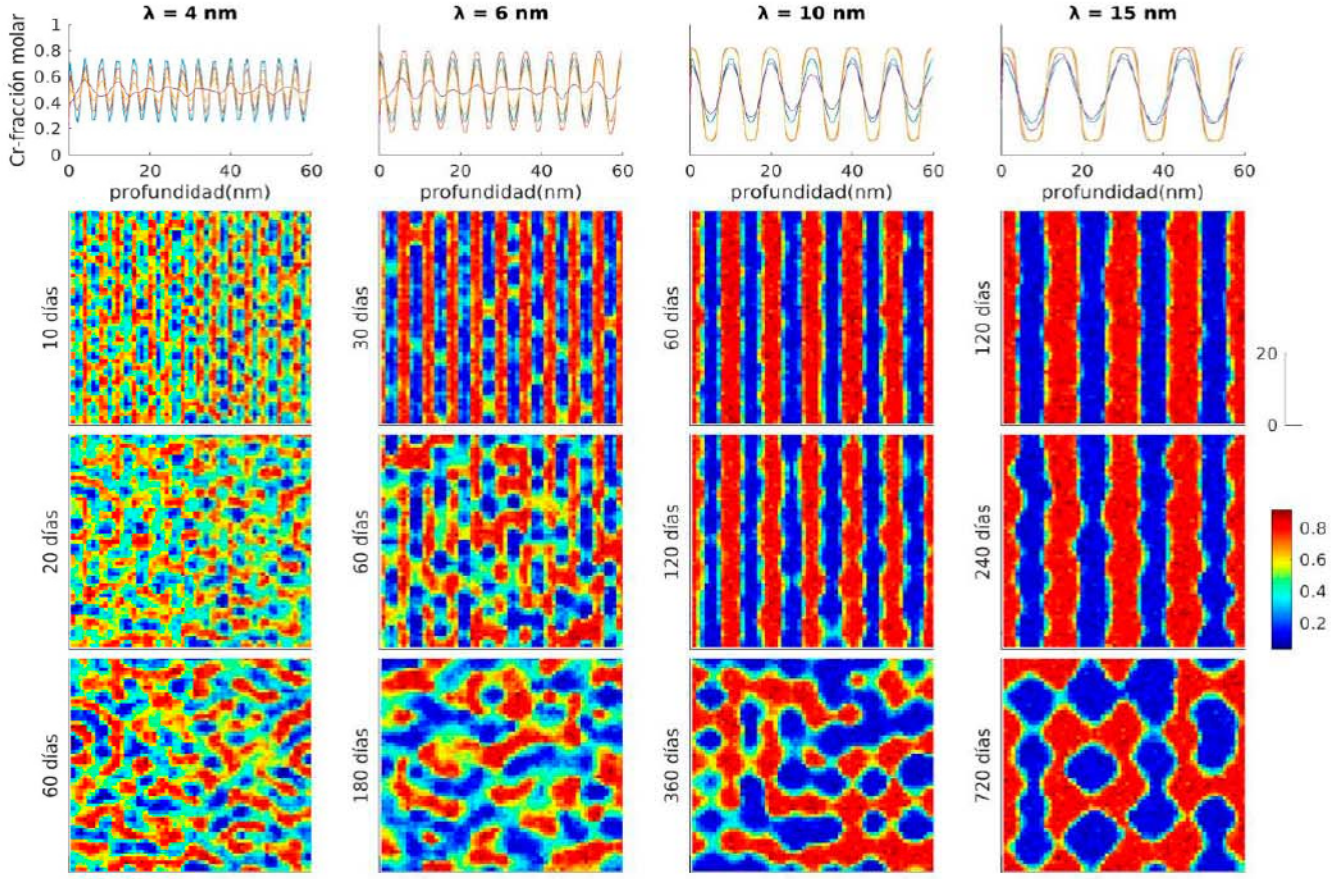


Figura 1. Evolución temporal de la composición de cuatro superredes de FeCr de períodos 4, 5, 10 y 15 nm para una modulación inicial de tipo sinusoidal con valores de fracción molar de Cr entre 0.25 y 0.75.

experimentales, así como a la ausencia de parámetros de ajuste relacionados con la inestabilidad en el modelo. En efecto, en dicho modelo la inestabilidad se relaciona con la energía de mezcla debido a la intercara y ésta se evalúa de forma sencilla e intuitiva a partir del número de átomos vecinos.

Para superredes con periodos espaciales más largos, las simulaciones predicen una estabilización inicial, de modo que el perfil de composición pasa de ser sinusoidal a ser casi cuadrado, tal como se puede observar en las superredes de 10 y 15 nm en la Figura 1. En estas superredes se aprecia cómo las regiones ricas en Fe se hacen aún más ricas en Fe y las regiones ricas en Cr se hacen aún más ricas en Cr, alcanzando composiciones similares a las de las fases α y α' termodinámicamente estables de la aleación de FeCr. Por tanto, esta evolución corresponde con una descomposición espinodal de fases. No obstante, en contraste con la descomposición espinodal desordenada propia de aleaciones inicialmente homogéneas, en nuestro caso la localización espacial de las fases α y α' viene determinada por la modulación inicial de composiciones. También se observa cómo estas superredes de período medio experimentan una clara planarización de sus intercaras en los primeros estadios de su evolución, tal como se ve para 60 días con λ =10 nm y para 120 días con λ = 15 nm. Para tiempos de recocido mayores (120 días para λ =10 nm y 240 días para λ =10 nm), las intercaras presentan una creciente rugosidad. Para tiempos aún mayores, el aumento de la rugosidad da lugar a que capas contiguas del mismo tipo (ricas en Fe o ricas en Cr) lleguen a tocarse, lo cual provoca que las superredes se desestabilicen y evolucionen finalmente hacia morfologías tridimensionales. Dichas morfologías, análogas a las observadas para superredes más cortas y para aleaciones inicialmente homogéneas, se pueden observar para 360 días en la superred de λ = 10 nm y para 720 días en la de 15 nm. No obstante, la clara periodicidad observada en la dirección vertical en dichas imágenes viene inducida por las condiciones de contorno de la simulación, requiriéndose dominios de simulación más grandes para evitar este efecto parásito.

Obsérvese que la escala temporal de la evolución estructural de cada una de las diferentes superredes guarda una clara correlación con su período, siendo más lenta cuanto más largo es éste. Por otro lado, nuestras simulaciones sugieren que la inestabilidad de las superredes se produce por medio de la evolución de la rugosidad de las intercaras entre la fase rica en Fe y la fase rica en Cr. El método de simulación presentado en este trabajo nos permitirá ampliar el estudio sobre las superredes de FeCr considerando efectos de radiación.

En el trabajo también se ha estudiado la diferencia de comportamiento entre las superredes de período ultra corto y de período medio en términos de su energía libre de mezcla, concluyendo que todas ellas tienden a minimizar dicha energía conforme aumenta el tiempo [5]. También se ha analizado la variación de la rugosidad de las intercaras en el dominio de la frecuencia y cómo los distintos sistemas evolucionan de forma que se minimiza el volumen de la intercara conforme se va alcanzando la morfología tridimensional (pendiente de publicación).

4. Conclusiones

Se ha aplicado un modelo KMC cuasi atomístico que inicialmente fue desarrollado para simulaciones de aleaciones de FeCr homogéneas para simular la evolución estructural de estas aleaciones a una temperatura de 500 ºC. Se han podido identificar diferentes estados en la evolución de las superredes que dependen de su grosor y se ha concluido que la inestabilidad del sistema tarda más en aparecer conforme el grosor de la superred aumenta. Las simulaciones de las superredes de período ultra corto reproducen cualitativamente la fenomenología de los experimentos publicados recientemente en la literatura.

Referencias

[1] S. L. Dudarev, J. L. Boutar, R. Lässer, M. J. Caturla, P. M. Derlet, M. Fivel, and Nguyen-Manh, "The EU programme for modelling radiation effects in fusion reactor materials: An overview of recent advances and future goals", Journal of Nuclear Materials 386-388 (2009)1-7.doi:10.1016/j.jnucmat.2008.12.301

[2] L. Malerba, G. Bonny, D. Terentyev, E. E. Zhurkin, M. Hou, K. Vörtler, and K. Nordlund, "Microchemical effects in irradiated Fe–Cr alloys as revealed by atomistic simulation". Journal of Nuclear Materials 442 (2013) 486-498. doi:10.1016/j.jnucmat.2012.12.038.

[3] P. Maugis, Y. Colignon, D. Mangelinck, and K. Hoummada. "Spinodal Decomposition in Multilayered Fe-Cr System: Kinetic Stasis and Wave Instability", JOM 67 (2015) 2202-2207. doi:10.1007/s11837-015-1558-6.

[4] I. Dopico, P. Castrillo, and I. Martin-Bragado, "Quasi-atomistic modeling of the microstructure evolution in binary alloys and its application to the FeCr case", ActaMaterialia 95 (2015) 324-334. doi:10.1016/j.actamat.2015.05.040.

[5] F.J. Rodríguez-Martínez, J.F. Castejón-Mochón, P. Castrillo, R. Berenguer-Vidal, I. Dopico and I. Martin-Bragado, "Kinetic Monte Carlo simulation of phase-precipitation versus instability behavior in short period FeCr superlattices", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 393 (2017) 135-139. doi:10.1016/j.nimb.2016.09.026.

[6] I. Martin-Bragado, A. Rivera, G. Valles, J. Gomez-Selles, and M. Caturla, "MMonCa: an object kinetic Monte Carlo simulator for damage irradiation evolution and defect diffusion", Computer Physics. Communications 184 (2013) 2703-2710. doi:10.1016/j.cpc.2013.07.011.

Deep Learning para Series Temporales Climáticas

Juan López
Grado en Ingeniería Informática
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
jlopez4@ucam.edu

Francisco Arcas-Túnez
Grado en Ingeniería Informática
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
farcas@ucam.edu

Raquel Martínez-España
Grado en Ingeniería Informática
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
rmartinez@ucam.edu

Resumen

El Deep Learning nos ofrece una serie de técnicas para resolver de forma eficiente problemas del día a día. En este trabajo utilizamos Deep Learning para redes neuronales para resolver un problema real de series temporales. Específicamente utilizamos las redes neuronales recurrentes que reciben información de estaciones meteorológicas del país de "El Salvador", creando un modelo consistente y funcional para predecir variables climatológicas, siendo en nuestro caso la temperatura.

Abstract

Deep Learning offers several techniques to solve in a efficent way daily problems. In this paper we use Deep Learning for neural network to tackle a real times Serires problem. Specifically, we use recurrent neural network, whose input information is from weather stations of "El Salvador". This technique built a consistent and functional model to predict climatic features, being in this case the temperature.

Palabras clave

Deep Learning, series temporales, meteorología.

1. Introducción

Recientemente los modelos ofrecidos por Deep Learning (aprendizaje profundo) mediante redes neuronales están obteniendo unos resultados muy satisfactorios resolviendo problemas del mundo real, [4]. Esta tecnología permite obtener un rápido procesamiento computacional, consiguiendo unos modelos y resultados robustos y globales.

En este trabajo, vamos a presentar un estudio preliminar utilizando Deep Learning con redes neuronales para resolver un problema climatológico real, siendo el problema a resolver un problema de series temporales. El problema que planteamos consiste en la creación de un modelo global para predecir la temperatura media diaria en determinadas zonas climáticas de "El Salvador". El modelo propuesto pretende subsanar los posibles fallos de los sensores ante determinadas circunstancias. En este estudio preliminar comenzamos evaluando un primer modelo utilizando redes neuronales recurrentes, para la variable climatológica temperatura. El objetivo final tras este estudio es crear modelos globales utilizando una o varias variables para poder predecir con una precisión aceptable diferentes variables climatológicas como humedad, dirección del viento, precipitaciones, y demás variables.

La organización del documento es la siguiente. En la Sección 2 se describen las redes neuronales utilizadas para trabajar sobre el problema comentado. En la Sección 3 se muestran los resultados preliminares obtenidos y finalmente en la Sección 4 se indican las conclusiones obtenidas y los trabajos futuros.

2. Deep Learning para Series Temporales

El Deep Learning se define como un conjunto de técnicas que crean modelos abstractos de alto nivel utilizando arquitecturas computaciones complejas. Entre las técnicas más utilizadas por el Deep Learning nos encontramos con las redes neuronales dentro del campo de la informática, [1].

Las redes neuronales artificiales, intentan imitar el funcionamiento de las neuronas del cerebro humano, [3]. Una red neuronal estándar es una agrupación de neuronas, conectadas entre sí, que se activan por el entorno o bien por otras neuronas, dependiendo de un factor numérico asignado como peso a cada enlace que tengan. Asignar un valor adecuado a cada peso es lo que genera la acción de aprender. Dentro del conjunto de las diferentes redes neuronales y sus arquitecturas, cobran especial importancia las redes neuronales recurrentes (RNN) por ser la base para entender una arquitectura *Long-Short Term Memory* (LSTM), para

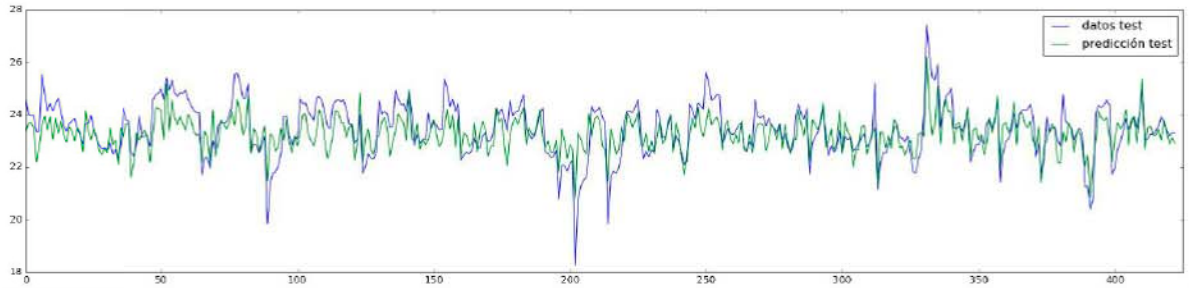


Figura 1: Resultados, 20 % datos de test.

las que vamos a demostrar su eficienciencia en la predicción en series temporales. La diferencia entre una red neuronal convencional y una red neuronal recurrente es que tenemos ciclos iterativos iniciales que trabajan con una secuencia de tensores (datos de entrada y salida). Un tensor se comporta como una serie de ejes estáticos que no cambian durante la vida de la red neuronal y otros dinámicos que definen grupos de entradas y que pueden variar de una iteración a otra. Éstos tensores se pueden alimentar de diferentes fuentes, como un vídeo, un texto o una serie de sensores atmosféricos, por lo que obtenemos diferentes aplicaciones para la misma arquitectura. En la Figura 2 se puede observar la arquitectura de una red LSTM.

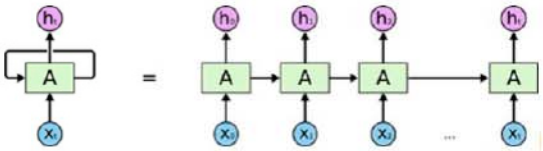


Figura 2: Detalle de una red neuronal recurrente.([1])

La arquitectura LSTM está diseñada para solucionr problemas donde haya que mantener dependencias a largo plazo entre los diferentes datos de entrada. Cada neurona LSTM está compuesta por una célula de memoria, regulada por diferentes fases o puertas que permiten el flujo de información. Además, por cada puerta encontramos una función sigmoide que permite la entrada, el almacenamiento y la salida de la información (Ver Figura 3).

En cualquier algoritmo donde exista una implementación de células de memoria LSTM, tendremos una para cada entrada de datos con el objetivo global de predecir, con el menor error absoluto posible, el siguiente valor en base a la experiencia previa.

[1] https://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/#fnref1

[3] http://imgur.com/RVbqJsg

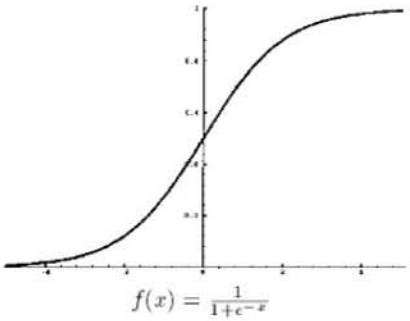


Figura 3: Función sigmoide aplicada a la red neuronal([3])

3. Resultados preliminares

En este estudio se han utilizado datos reales obtenidos de estaciones meteorológicas de un país de América Central, concretamente de "El Salvador". Cada estación está provista de una serie de instrumentosque proporcionan mediciones de un número determinado de factores climáticos y meteorológicos [2]. Es importante idicar que se debe realizar una validación previa de los datos que alimentarán la red neuronal para evitar un aprendizaje equívoco a partir de datos defectuosos. La fuente de datos utilizada proviene de estaciones meteorológicas que contienen periodos de tiempo donde, debido a problemas con los instrumentos de medida, no se conocen valores fiables de las variables climáticas. Para este experimento inicial, se ha seleccionado los datos de una única estación meteorológica, aquella cuyos datos según los expertos eran más fiables y no contenían información imprecisa. Los datos utilizados consisten en la temperatura media diaria entre los años 2010 y 2015. Pretendiendo con la red neuronal LSTM crear un modelo global estable para predecir las temperaturas erróneas o inexistentes en los siguientes años, ya sea en un día concreto o una serie de días. La red neuronal LSTM utiliza es ejecutada en la herramienta cognitiva de Microsoft CNTK[4]. Con dicha herramienta se han realizado tres tipos de experimentos utilizando diferentes tamaños muestrales para ver la robustez

[4] https://www.cntk.ai/

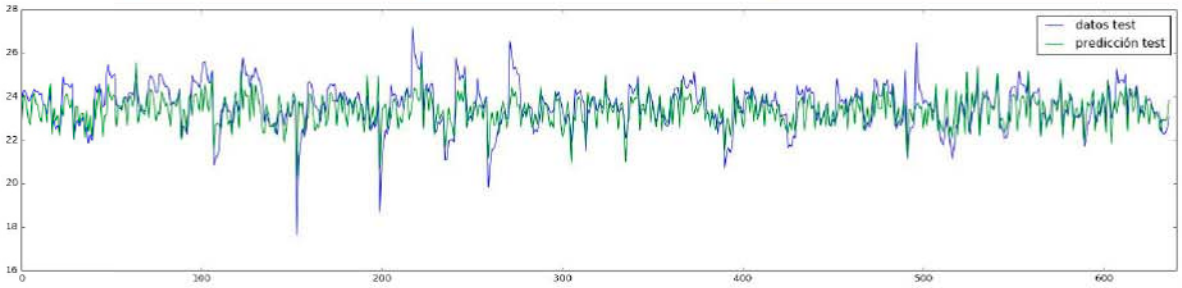


Figura 4: Resultados, 30 % datos de test.

y variabilidad de la red neuronal ante la modificación de los datos de entrada. En el primer experimento utilizamos en 80 % de los datos para entrenar la red neuronal y un 20 % de los mismos como test. En el segundo experimento utilizamos un 70 % de los datos como datos de aprendizaje y un 30 % de los datos como test y finalmente testamos el modelo con los mismos datos con los cuales el modelo aprende (Train-Train). En el Cuadro 1 se muestra en la primera columna el tipo de experimento llevado a cabo, en la segunda columna el error medio de la temperatura medida en grados centígrados y finalmente mostramos el tiempo que tarde la red en crear el modelo.

Cuadro 1: Resultado con distintos tamaños muestrales

Test	E. Medio(°C)	Tiempo(sg)
80 % - 20 %	0.65	57.4
70 % - 30 %	0.60	44.5
Train - Train	0.58	62.7

De forma gráfica, en la Figura 3 que representa a los valores del experimento 80 %-20 % se compara el valor real de la temperatura (línea azul) junto con la predicción que realiza la red neuronal para el test (línea verde). Globalmente se mantiene la misma tendencia de las temperaturas, de ahí que el error obtenido sea inferior a un grado centígrado. De la misma forma en la Figura 4 tenemos la misma información que en la figura 3 pero ahora hemos empleado el 30 % de los datos de entrada para test. Es importante destacar que en ambas gráficas, excepto en algunos valores locales, los valores de predicción siguen la tendencia general de los datos de temperatura, incluso cuando algunos se salen de la media. Además los resultados se consiguen en un tiempo de computo razonable con un equipo informático convencional.

4. Conclusiones

En este documento hemos presentado el estudio inicial de una técnica de Deep Learning para series temporales y la hemos aplicado para resolver un problema climatológico. La técnica de Deep Learning utilizada ha sido una red neuronal recurrente y la hemos aplicado para crear un modelo global para predecir la temperatura de las estaciones meteorológicas de "El Salvador". Los resultados han mostrado que la red por un lado no depende en gran medida de la cantidad de datos que recibe de entrada, ya que esta técnica es capaz de adaptarse y crear un modelo robusto, estable y global para predecir la temperatura media diaria. Además el error medio que consigue la red para los experimentos realizados es inferior a un grado centígrado con lo que podemos afirmar que tras este estudio inicial el modelo es estable y obtiene unos resultados satisfactorios. Por lo tanto como trabajo futuro vamos a continuar estudiando y analizando otros modelos más complejos utilizando otras variables climatológicas para paliar los errores de los instrumentos de medida de dichas variables, así como su ejecución con herramientas de computación de altas prestaciones.

Agradecimientos

Este trabajo está soportado por MINECO bajo el proyecto TIN2016-78799-P (AEI/FEDER, UE).

Referencias

[1] Enzo Busseti, Ian Osband, and Scott Wong. Deep learning for time series modeling. *Technical report, Stanford University*, 2012.

[2] Abel Centella, Luis Castillo, and Alfredo Aguilar. Escenarios climáticos de referencia para la república de el salvador. *PNUD ELS97G32, San Salvador, El Salvador*, page 21, 1998.

[3] Fernando Izaurieta and Carlos Saavedra. Redes neuronales artificiales. *Departamento de Física, Universidad de Concepción Chile*, 2000.

[4] Jürgen Schmidhuber. Deep learning in neural networks: An overview. *Neural networks*, 61:85–117, 2015.

BRUSELAS: una arquitectura software de filtrado virtual basado en ligando genérica, modular y parametrizable

Antonio Jesús Banegas-Luna[1], José-Pedro Cerón-Carrasco[1], Alberto Caballero[1], Horacio Pérez-Sánchez[1]
[1]Bioinformatics and High Performance Computing Research Group (BIO-HPC).
Departamento del Grado en Ingeniería Informática
Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)
Murcia, España
ajbanegas@alu.ucam.edu

Resumen

El filtrado virtual basado en ligando es una técnica que consiste en filtrar grandes bases de datos moleculares buscando compuestos candidatos a fármacos, basándose en la suposición de que moléculas estructuralmente similares muestran comportamientos parecidos. Este trabajo presenta BRUSELAS, una arquitectura software genérica, modular, escalable y parametrizable para realizar filtrado virtual basado en ligando. BRUSELAS permite buscar compuestos candidatos a fármacos para tratar diversas enfermedades estableciendo un conjunto de parámetros. También se presentan algunas técnicas aplicadas para reducir el tiempo de cómputo manteniendo la fiabilidad de los resultados. Se ha desarrollado una herramienta web para validar la arquitectura, la cual es accesible en http://bio-hpc.ucam.edu/Bruselas.

Abstract

Ligand-based virtual screening is a technique to filter large molecular databases looking for drug-like compounds. This technique is based on the assumption that molecules which are structurally similar will exhibit a similar behavior. This contribution introduces BRUSELAS, which is a generic, modular, scalable and customizable software architecture to perform virtual screening. BRUSELAS allows users to search for drug-like compounds for a variety of diseases through a set of configuration parameters. Additionally, a few computational techniques to reduce the computation time keeping the reliability of results are introduced. A web tool to validate the architecture has been developed as well. Such tool is accessible on http://bio-hpc.ucam.edu/Bruselas.

Palabras clave

Virtual screening, computer-aided drug discovery, ligand-based virtual screening, similarity searching

1. Introducción

El filtrado virtual (en inglés, *virtual screening*, o VS), es un método *in-silico* consistente en filtrar grandes bases de datos moleculares buscando moléculas bioactivas. VS permite evitar los costes de testear experimentalmente, en el laboratorio, miles de compuestos candidatos a fármacos [1]. Las técnicas VS se suelen clasificar en *structure-based* (SBVS) y *ligand-based* (LBVS). LBVS, la cual se basa en el conocimiento de pequeñas moléculas que se acoplan al receptor de interés [2], se suele utilizar cuando la estructura tridimensional del receptor es desconocida o difícil de calcular. La búsqueda por similitud es una técnica habitual de LBVS que consiste en encontrar pequeñas moléculas estructuralmente similares a una molécula *query* de referencia [3].

En los últimos años han surgido numerosos servidores web de LBVS tales como ChemMapper[4], USR-VS[5] o SwissSimilarity[6]. En ellos se observan características tales como el filtrado de diversas librerías de ligandos, el cálculo de descriptores moleculares o el uso de heurísticas para reducir el tiempo de cálculo.

Con la intención de proporcionar una arquitectura completa para la ejecución de procesos LBVS, se ha desarrollado BRUSELAS (*Balanced Rapid and Unrestricted Server for Extensive Ligand-Aimed Screening*), una arquitectura software genérica, modular, escalable y parametrizable que permite ejecutar experimentos personalizados. Adicionalmente, se proporciona una herramienta web que recoge todos los parámetros, ejecuta los experimentos y presenta los resultados a través de una interfaz amigable.

2. Arquitectura software

La arquitectura propuesta se divide en 3 capas (fig.1) que se detallan en esta sección.

2.1. Capa núcleo

El núcleo de la arquitectura lo forman un con-

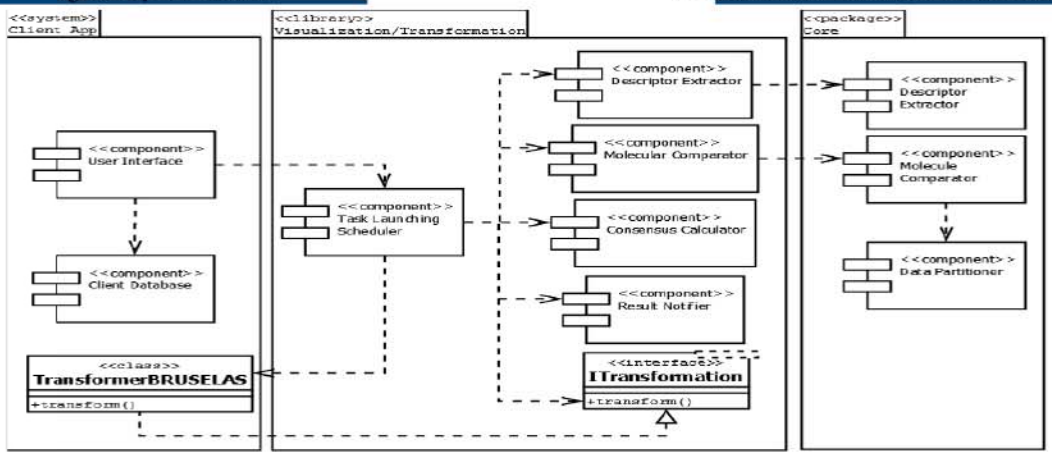


Figura 1. *Componentes de la arquitectura BRUSELAS*

junto de *shell scripts* que realizan las tareas de extracción de descriptores y comparación molecular. Para preservar la genericidad, tanto la librería como la *query* son desconocidas en cuanto a contenido y formato para los scripts. La librería se particiona en bloques y se convierten al formato requerido por el software.

2.2. Capa visualización/transformación

Esta capa conforma el grueso de la arquitectura y define, mediante un conjunto de interfaces, el comportamiento de la misma. El componente principal es el *Task Launching Scheduler* (TLS) que recibe todos los parámetros del experimento y coordina las tareas hasta completar el proceso. Además, los adaptadores para el DE y para el MC, el *Consensus Calculator* (CC) y el *Result Notifier* (RN) completan esta capa.

La arquitectura proporciona implementaciones por defecto para cada uno de ellos, sin embargo, es posible añadir fácilmente nuevas versiones de cada componente e incluso desarrollar versiones propias.

2.3. Capa cliente

La capa cliente está formada por una herramienta web, una base de datos y un transformador de datos.

La herramienta web se compone de un módulo de LBVS para crear y lanzar los experimentos; un visualizador que muestra los compuestos obtenidos y sus puntuaciones; y un buscador para navegar por los compuestos registrados en la aplicación. La base de datos almacena un amplio conjunto de compuestos importados desde diferentes fuentes de datos, así como información sobre los experimentos ejecutados y los resultados obtenidos. El transformador adapta los resultados obtenidos a la aplicación cliente. En nuestro caso, registra los compuestos candidatos y sus puntuaciones en la base de datos.

3. Métodos

Debido al enorme número de compuestos existentes, un proceso LBVS puede llevar varias horas o incluso días. Para reducir el tiempo de cálculo, BRUSELAS aplica diversas técnicas computacionales que se detallan en esta sección.

3.1. Cálculo offline de descriptores y conformaciones

El cálculo de los descriptores moleculares es un proceso computacionalmente costoso [7]. Puesto que los descriptores de los compuestos registrados en la base de datos tendrán los mismos valores, siempre y cuando se calculen con el mismo algoritmo, se pueden calcular una sola vez y almacenarlos en la base de datos. Por tanto, BRUSELAS sólo calcula cada vez los descriptores de la molécula *query*.

Igualmente, para considerar la flexibilidad de las moléculas en la comparación, es frecuente generar diversas conformaciones de cada molécula en diferentes poses [8]. De nuevo, dichas conformaciones se pueden calcular a priori para todas las moléculas registradas.

3.2. Pre-filtrado de ligandos

Se ha observado que los compuestos clasificados como candidatos mediante LBVS, poseen algunas propiedades comunes con la *query* [9]. Esto sugiere que no es necesario comparar todos los compuestos de la base de datos con la *query* sino sólo aquellos que compartan ciertas propiedades, por ejemplo, físicas, químicas o termodinámicas [10]. BRUSELAS propone un conjunto inicial de descriptores para filtrar la base de datos. Además, permite que los usuarios puedan añadir o eliminar descriptores del filtro. Esta técnica no se aplica cuando el usuario proporciona su propia librería de ligandos.

3.3. Computación en clúster

El *clustering* consiste en ejecutar un trabajo en bloques más pequeños de manera paralela. BRUSELAS utiliza esta técnica para comparar las moléculas en un clúster de alto rendimiento acelerando la obtención de los resultados.

3.4. Consenso de puntuaciones

Los diferentes algoritmos de comparación miden

Parámetro	*Valores aceptados*	*Valor por defecto*	*Opcional*
Software de similitud	WEGA, LiSiCA, Screen3D	-	No
Molécula query	Fichero o SMILES	-	No
Librería de ligandos	Propia o calculada por BRUSELAS	Calculada por BRUSELAS	Sí
Descriptores	DRAGON	DRAGON	No
Función consenso	Media aritmética o media ponderada	Media aritmética	Sí
Puntuación mínima	Valor numérico entre 0 y 1	0	Sí
Descripción	Texto descriptivo	-	Sí
N° de resultados	Entre 10 y 100	100	Sí
Email	Email del usuario	-	No

Tabla 1. *Parámetros de configuración definidos en BRUSELAS.*

la similitud en alguno de los coeficientes más comunes (Tanimoto, Cosine o Hamming) [11]. BRUSELAS permite combinar distintos algoritmos de comparación en un mismo experimento pudiendo obtener puntuaciones distintas para el mismo compuesto. Para dar al usuario una única estimación global, se aplica una función consenso sobre las puntuaciones obtenidas. Inicialmente se proponen la media aritmética y la media ponderada como funciones consenso.

4. Resultados

Hasta ahora se ha obtenido una versión inicial de la arquitectura junto con una herramienta web para validarla. Las tablas 1 y 2 muestran, respectivamente, los parámetros disponibles y algunos experimentos básicos.

Query	*Método*	*Mejor Hit*	*Punt.*
Acarbose	WEGA	1185327[a]	0.518
153534[a]	LiSiCA	1163169[a]	0.391
Succimer	S3	Succimer	1.000

Tabla 2. *Ejemplos de experimentos básicos.*
[a] Identificador ChEMBL.

5. Conclusiones y trabajos futuros

Se cuenta con una arquitectura software que permite la ejecución de experimentos LBVS personalizados. A la vez, se ofrece una herramienta web para su utilización por parte de cualquier usuario. A continuación, vendrá la fase de experimentación y validación a través del lanzamiento masivo de experimentos, los cuales deben ser: 1) generales, para validar la arquitectura de manera general; y 2) específicos, para buscar compuestos candidatos a fármacos en casos concretos. Será necesario estudiar los resultados con diferentes configuraciones de la arquitectura. Finalmente, se debe enfocar el esfuerzo en buscar candidatos en casos de estudio reales. También se podrían ampliar las funcionalidades de la arquitectura con técnicas SBVS.

Agradecimientos

Powered@NLHPC: This research was partially supported by the supercomputing infrastructure of the NLHPC (ECM-02).

Referencias

[1] Cereto-Massagué, A., Ojeda, M., Valls, C., Mulero, M., Garcia-Vallvé, S., & Pujadas, G. (2015). Molecular fingerprint similarity search in virtual screening. Methods, 71, 58-63.

[2] Leelananda, S., & Lindert, S. (2016). Computational methods in drug discovery. Beilstein Journal Of Organic Chemistry, 12, 2694-2718.

[3] Kumar, A., & Zhang, K. (2015). Hierarchical virtual screening approaches in small molecule drug discovery. Methods, 71, 26-37.

[4] Gong, J., Cai, C., Liu, X., Ku, X., Jiang, H., Gao, D., & Li, H. (2013). ChemMapper: a versatile web server for exploring pharmacology and chemical structure association based on molecular 3D similarity method. Bioinformatics, 29(14), 1827-1829.

[5] Li, H., Leung, K., Wong, M., & Ballester, P. (2016). USR-VS: a web server for large-scale prospective virtual screening using ultrafast shape recognition techniques. Nucleic Acids Research, 44(W1), W436-W441.

[6] Zoete, V., Daina, A., Bovigny, C., & Michielin, O. (2016). SwissSimilarity: A Web Tool for Low to Ultra High Throughput Ligand-Based Virtual Screening. Journal Of Chemical Information And Modeling, 56(8), 1399-1404.

[7] Merz, K., Ringe, D., & Reynolds, C. (2010). Drug Design (1st ed.). Cambridge University Press.

[8] Macalino, S., Gosu, V., Hong, S., & Choi, S. (2015). Role of computer-aided drug design in modern drug discovery. Archives Of Pharmacal Research, 38(9), 1686-1701.

[9] Oprea, T., & Matter, H. (2004). Integrating virtual screening in lead discovery. Current Opinion In Chemical Biology, 8(4), 349-358.

[10] Forli, S. (2015). Charting a Path to Success in Virtual Screening. Molecules, 20(10), 18732-18758.

[11] Willett, P. (2006). Similarity-based virtual screening using 2D fingerprints. Drug Discovery Today, 11(23-24), 1046-1053.

Infraestructura de soporte de alto rendimiento para sistemas avanzados de transporte inteligente

Isabel Mª Timón Pérez
Bioinformatics and High Performance Computing Research Group Computer Science Department
Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)
Murcia, España
imtimon@alu.ucam.edu

Resumen

Los nuevos sistemas cooperativos de transporte inteligente (ITS) sirven de base para la prestación de una serie de servicios para conductores, ocupantes y terceros. La gran cantidad de información que se debe recopilar, especialmente en los servicios de comunicación de vehículo a infraestructura (V2I), requiere tanto nuevos algoritmos como plataformas de hardware para hacer frente a los requisitos de alto rendimiento. Este documento introduce una infraestructura de hardware y software para recopilar información de los vehículos y procesarla eficientemente para proporcionar nuevos servicios ITS. Proponemos un enfoque de paralelización de una técnica de agrupación fuzzy en servidores heterogéneos basados en CPU y varias GPUs, adaptados a los problemas de clasificación en V2I. La infraestructura se prueba empíricamente para ofrecer un servicio de información geo-localizado de la contaminación con la colección periódica de la posición del vehículo y de los datos del estado. Ofrecemos un servicio real que identifica correctamente las áreas de tráfico altamente contaminantes y los conductores. Los resultados indican un buen desempeño del sistema bajo altas cargas, gracias al uso tanto de CPU como de múltiples GPUs, mostrando que nuestra propuesta puede albergar de manera eficiente servicios cooperativos de alto procesamiento en su contexto.

Abstract

Novel cooperative Intelligent Transportation Systems (ITS) serve as the basis for the provision of a number of services for drivers, occupants and third parties. The vast amount of information to be collected, especially in vehicle-to-infrastructure (V2I) communication services, requires both new algorithms and hardware platforms to cope with high performance requirements. This paper introduces a hardware-software infrastructure to gather information from vehicles and efficiently process it to provide novel ITS services. We propose a parallelization approach of a fuzzy clustering technique on heterogeneous servers based on CPU and several GPUs, tailored to classification problems in V2I. The infrastructure is empirically tested to offer a geo-located pollution information service through the periodical collection of both vehicle's position and status data. We offer a real service that correctly identifies highly polluting traffic areas and drivers. The results indicate a good performance of the system under high loads, thanks to the use of both CPU and multiple GPUs, showing that our proposal can efficiently host cooperative services involving high processing in ITS context.

Palabras clave

Intelligent Transport System, Fuzzy Clustering, HPC.

1. Introducción

El transporte se ha convertido en el foco de muchos investigadores en las áreas de Informática y telecomunicaciones en las últimas décadas. Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación han permitido la integración de nuevos servicios, especialmente en el transporte por carretera. Estos avances están bajo el paraguas de un área de investigación conocida como Intelligent Transportation Systems (ITS) iniciada en los años 70 y que comenzó a recibir la atención de la investigación en todo el mundo a finales de los 90s [1].

Aunque las aportaciones iniciales en este campo se centraron en sistemas autónomos instalados en automóviles para mejorar la seguridad mediante sensores, transmisores y Computadoras, ha sido en la última década cuando los avances en las tecnologías de comunicación han permitido el trabajo en sistemas cooperativos.

Paralelamente al despliegue de ITS, surge la era de *Internet of Things* (IoT) [2]. Este concepto ha sido recientemente asumido como una forma de lograr un intercambio de información más inteligente mediante la conexión de diferentes entidades, como automóviles, dispositivos físicos, carreteras, edificios, etc., con servidores de computación, sensores y transmisores.

En un escenario hipotético en el que los ITS cooperativos se conviertan en realidad, las entidades viarias generarán información valiosa que puede permitir que distintos servicios mejoren la calidad de la conducción, las experiencias de los conductores y hasta la protección del medio ambiente. Un ejemplo claro de esto último sería la provisión de parámetros de contaminación a los servicios y autoridades de terceros para asegurar la calidad del aire en las ciudades, lo cual es un tema candente en la actualidad, como se indica en un estudio reciente realizado por los principales asesores científicos del Comisión Europea [3]. Sin embargo, la prestación de este tipo de servicios ITS requiere una infraestructura de comunicación y procesamiento adecuada capaz de hacer frente a la enorme cantidad de información generada por las entidades de tráfico. Además, en un mundo cada vez más impulsado por los datos, sistemas como los mencionados aquí necesitarían algoritmos inteligentes y más poderosos ejecutados en plataformas de gama alta para filtrar y procesar todas las mediciones, en muchos casos, en tiempo real.

Desde el punto de vista de la infraestructura de hardware, las soluciones informáticas actuales se basan en dos alternativas: (1) procesadores de baja potencia como Raspeberri Pi o Jetson Tk1, que proporcionan una buena solución para dispositivos embebidos con una potencia de cálculo limitada; Y (2) servidores de computación de alto rendimiento que dependen de la computación heterogénea, principalmente basada en la CPU y el acelerador, como las GPUs (Graphics Processing Units). Por otro lado, el lado del software está inspirado en un gran volumen de procesamiento de datos donde las matemáticas no pueden proporcionar una solución: escenarios tales como problemas de búsqueda, recomendación o clasificación implican demasiados datos, datos incompletos o no hay leyes física que los soporten. Por lo tanto, los métodos de aprendizaje de máquina vienen al rescate para proporcionar buenas soluciones en un marco de tiempo razonable, que es un valor agregado clave a los servicios comunes de ITS de vehículo a infraestructura.

Como alternativa para resolver los problemas mencionados anteriormente, este trabajo presenta una infraestructura combinada de hardware y software para recolectar escrupulosamente la información de los vehículos y procesarla a través de un enfoque de Big Data paralelo. Combina el aprendizaje de máquinas y las técnicas de computación paralela aplicadas al campo de los ITS para construir un sistema capaz de lidiar con problemas de recomendación o clasificación en los servicios V2I.

2. Background

2.1. Sistemas Cooperativos de Transporte Inteligente (ITS)

ITS implica una revolución tecnológica aplicada a los medios de transporte. Su objetivo es lograr sistemas de transporte más seguros, más eficientes y cómodos que ofrezcan una mayor experiencia tanto a los conductores como a los pasajeros. Es evidente que estos objetivos deben lograrse gracias a la cooperación entre los subsistemas de transporte con el fin de intercambiar información relevante sobre la carretera, es decir, los ITS cooperativos.

Los ITS cooperativos apoyan la reducción de las muertes en carretera, la mejora de la capacidad de las carreteras, la disminución de la huella de carbono del transporte por carretera y la mejora de la experiencia del usuario durante los viajes.

Los nuevos servicios ITS han empezado a considerar la recopilación de parámetros de contaminación para informar mejor a las autoridades acerca de los altos niveles de CO y NO. Actualmente, las mediciones de aire son tomadas por estaciones meteorológicas instaladas en puntos clave en las ciudades, pero los avances futuros consideran trabajos en curso en el campo de la investigación para recopilar información de contaminación de vehículos en tiempo real.

Independientemente del servicio ITS a considerar, cuando implican la recogida de datos de los vehículos, es fácil detectar los problemas de rendimiento y complejidad cuando se trata de un volumen tan grande de datos. En primer lugar, las comunicaciones deben ser capaces de transportar estos datos en escenarios de alta densidad; En segundo lugar, los algoritmos de procesamiento de datos deben adaptarse para procesar datos imprecisos e incompletos; Y en tercer lugar, se debe utilizar una plataforma adecuada para la computación de alto rendimiento para proporcionar resultados en tiempo real. Por lo tanto, este escenario requiere el mejor rendimiento de estos tres problemas de comunicación, algoritmos y hardware).

2.2. Arquitectura de Comunicación ITS

Con respecto a la pila de comunicaciones, como se representa en la Figure 1, el ITS-SRA sigue un modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) que consta de cuatro capas horizontales rodeadas por dos capas verticales. En la parte superior de la pila se encuentra la capa de aplicación que implementa los ser-

vicios de aplicación ITS, como los relacionados con la prevención de colisiones o el transporte verde. El funcionamiento de los servicios de aplicación de ITS se basa en operaciones comunes realizadas por la capa de instalaciones, como ser conscientes de la existencia de vehículos vecinos o peligros en las carreteras. La capa de red y transporte es responsable del intercambio de información entre las estaciones ITS de vehículos, de carretera y centrales. Esta capa puede implementar protocolos de comunicación que se usan típicamente en comunicaciones actuales de Internet tales como TCP, UDP o IPv6. Finalmente, la capa de acceso tiene la responsabilidad crítica de enviar y recibir información que se transmite usando una interfaz de comunicación específica (inalámbrica o cableada).

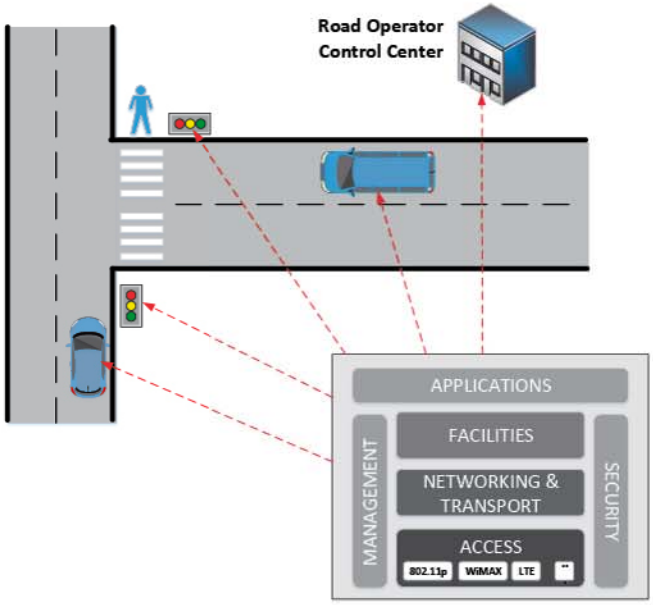


Figura 1: ITS Station Reference Architecture (ITS-SRA)

2.3. Soft computing y Parallel Fuzzy Minimals

Los métodos de Soft computing es una rama de la Inteligencia Artificial que engloba diversas técnicas empleadas para solucionar problemas que manejan información incompleta, con incertidumbre y/o inexacta [4]. Dentro de las técnicas de Soft Computing podemos destacar la lógica difusa como el paradigma pionero [5]. La lógica difusa se basa en una estructura de inferencia que proporciona capacidades de razonamiento de tipo humano.

Un método particular de la lógica difusa es Fuzzy Clustering. Es una técnica de análisis de datos que tiene como objetivo organizar una colección de patrones (generalmente representados como un vector de mediciones, o un punto en un espacio multidimensional) en grupos (o clusters) basados en una métrica de similitud [6]. Como era de esperar, los patrones que pertenecen al mismo grupo son más similares entre sí que lo son a un patrón perteneciente a un grupo diferente [7]. Muchos algoritmos de agrupamiento de datos han sido propuestos en la literatura para muchas aplicaciones científicas diferentes (remitimos al lector a [8] para una excelente revisión en este campo).

De particular interés para nosotros es el algoritmo de clasificación Fuzzy Minimals (FM) [9] y su enfoque paralelizado *Parallel Fuzzy Minimals* (PFM) que podrá ver completamente explicado en [10].

3. A parallel architecture for general ITS services

La arquitectura de comunicación básica utilizada en este documento se presentó inicialmente en [11] y mejorado en [12]. Como se representa en la Figura 2, se consideran las siguientes tres entidades principales: Vehículo ITS-S, integrando los nodos de red a bordo para acceder a toda la red; ITSS, que proporciona conectividad inalámbrica local y procesamiento de datos; Y Central ITS-S, que incluye los nodos necesarios para la prestación de servicios de infraestructura, como la movilidad.

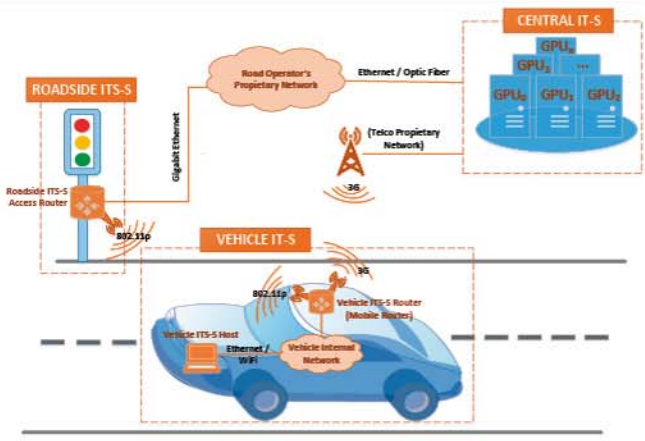


Figura 2: Proposed Architecture

En el vehículo, por simplicidad, la funcionalidad se divide en dos nodos: vehículo ITS-S host y vehículo ITS-S router (también conocido como Mobile Router - MR). MR oculta las tareas de conexión en red a los hosts del vehículo y es responsable de proporcionar conectividad a los hosts del vehículo a través de una red interna del vehículo. Un número ilimitado de hosts podría conectarse a la red interna del vehículo a través de un acceso WiFi común (por ejemplo, IEEE 802.11a / b / g) o una conexión Ethernet. Para mantener la comunicación externa con el equipo de carretera y el cen-

tro de control de operador de carretera, consideramos el uso de 802.11p (para comunicarse con las estaciones de ITS de Roadside ubicadas en los alrededores) y 3G como tecnología de comunicación de respaldo para aquellos casos en los que la conectividad 802.11p no está disponible . Además, un dispositivo GPS en la capa inferior permite que el vehículo se geo-localizado. El MR ofrece la movilidad IPv6 de toda la red dentro del vehículo, mientras que el vehículo ITS-S Host ejecuta las aplicaciones que pueden acceder a servicios remotos. El ITS-S de carretera consiste únicamente en un enrutador de acceso que actúa como punto de conexión de red para vehículos que utilizan tecnologías de comunicación de corto / mediano alcance (es decir, 802.11p). Por último, el ITS-S Central reúne todo el hardware informático (GPU) necesario por las aplicaciones ITS que recogen datos de los vehículos para ofrecer servicios valiosos, como nuestro servicio de contaminación de referencia.

La información requerida del servicio ITS es recibida por el ITS-S Central donde se ejecuta el algoritmo de agrupamiento de Paralelo Fuzzy Minimal (PFM). Asumimos que este ITS-S central es un servidor heterogéneo que podría tener CPUs y varias GPUs que pueden tener diferentes capacidades computacionales. El algoritmo PFM se ejecuta como sigue: En primer lugar, el factor r se calcula utilizando como entrada el conjunto de datos completo. El cálculo del factor r no requiere demasiado tiempo de ejecución comparado con el cálculo del prototipo, ya que se justificará en la Sección 5. Luego, dependiendo del tamaño del conjunto de datos y el número de dispositivos computacionales disponibles en el ITS-S central, PFM algoritmo podría dividir el conjunto de datos en un número diferente de subconjuntos para permitir el cálculo de prototipos en las GPUs. Cada subconjunto es por lo tanto descargado a una GPU, aunque no todas las GPUs se pueden utilizar de una sola vez. Si el conjunto de datos no es lo suficientemente grande, el cálculo del prototipo podría desarrollarse en la CPU; El tiempo de comunicación a través del bus PCI Express no está oculto por el tiempo de cálculo, en una sola GPU; El conjunto de datos no es suficiente para llenar todos los recursos de computación GPU, o en varias GPUs, donde se crearían varios subconjuntos para acelerar la ejecución general.

4. A case study: Traffic-related air pollution monitoring

La arquitectura descrita en la sección 3 se ha implementado y se ha utilizado hardware real para validar la plataforma de servicios basados en infraestructura ITS genérica. Se ha desarrollado un servicio de monitoreo de la contaminación de referencia para esta infraestructura, que cubre una campaña de pruebas para recopilar datos significativos que sirven para evaluar el funcionamiento de toda la plataforma del sistema, y especialmente el algoritmo de clasificación inteligente que se está ejecutando en una arquitectura de computación paralela.

4.1. Escenarios de contaminación atmosférica relacionados con el tráfico

Se apuntan dos escenarios diferentes de contaminación atmosférica relacionados con el tráfico. El primer escenario se refiere al monitoreo del consumo de combustible para un automóvil. En este escenario analizamos el trayecto realizado por un vehículo posterior, es decir, una vez que el vehículo ha llegado a su destino. Seguimos el nivel de consumo de combustible basado en la velocidad del vehículo, las RPM, la temperatura del motor y las variables de la tasa de combustible.

El segundo escenario se define dentro de una propuesta para un medio ambiente de transporte verde para garantizar la calidad del aire en las ciudades. Con este fin, la contaminación del aire relacionada con el tráfico se controla en diferentes lugares. Primero clasificamos esos coches por ubicación y luego por el nivel de consumo de combustible (como en el primer escenario) para determinar áreas más contaminadas.

5. Evaluación

Esta sección muestra los resultados experimentales de nuestra infraestructura paralela dirigida a la vigilancia de la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico descrita en la Sección 4. El objetivo de estos experimentos es analizar la evaluación de la calidad de los dos escenarios descritos en la Sección 4.1: (1) monitoreo del consumo de combustible para un automóvil y (2) monitoreo de la contaminación del aire en varias áreas.

5.1. Escenario 1: Monitoreo del consumo de combustible para un vehículo

En este escenario, analizamos los resultados obtenidos con respecto al nivel de consumo de combustible de un vehículo. En primer lugar, el algoritmo FM se aplica a 843 muestras que contienen datos sobre la velocidad del coche, RPM, temperatura del motor y la tasa de combustible. Como resultado, se obtienen 68 prototipos, es decir, 68 grupos diferentes. Estos grupos se refinan a través de un dendograma (ver Figura 3), resultando en ocho grupos determinados por el umbral representado como una línea de trazos rojos (valor de separación de 120). Este umbral se ha encontrado

teniendo en cuenta tanto el número, el tamaño y la distancia entre los grupos.

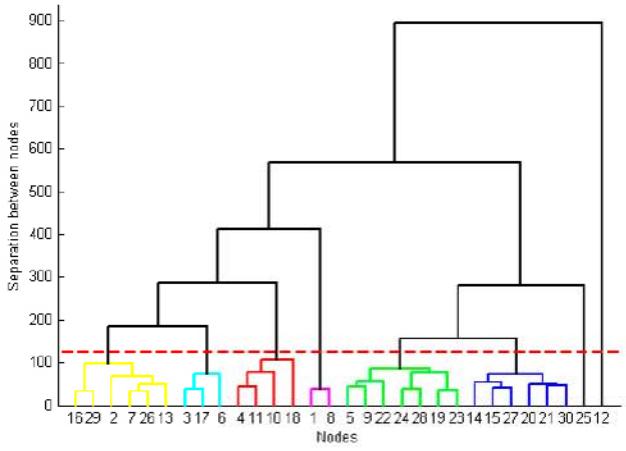


Figura 3: Dendogram representing the final eight groups (nodes) out from the 68 initial groups obtained from the FM algorithm.

A continuación, se calcula el valor medio de la variable de la tasa de combustible en cada uno de los ocho grupos y se clasifican en orden ascendente, dando como resultado los siguientes valores medios para cada grupo: {0.4297, 0.4758, 0.8315, 0.9145, 1.3228 , 2.0262, 3.0798, 4.7392 }. Utilizamos entonces una escala de color de azul claro a rojo para identificar cada grupo, etiquetando el grupo que consume menos combustible como azul claro y el que consume más combustible como rojo.

Una vez identificados los grupos para los patrones que consumen combustible, ahora podemos agregar esta información a cualquier ruta de nuestro vehículo. La figura 4 muestra un ejemplo real de un viaje en el que cada localización en la ruta se colorea de acuerdo con el grupo de consumo de combustible clasificado. Obsérvese que se consume menos combustible en el punto inicial y final (partes izquierda y derecha de la figura 4, respectivamente), mientras que se produce más consumo de combustible en el segmento central. En este segmento, identificamos dos reducciones en el consumo de combustible cerca de los valores de longitud -0,9 y -0,85, debido a paradas causadas por semáforos y cruces.

Una vista complementaria de esta información se muestra en la figura 5. Aquí, cada muestra de datos en el eje X se clasifica en uno de los ocho grupos de consumo de combustible junto con la velocidad de combustible específica en el eje Y. Las primeras 300 muestras coinciden con el segmento inicial en la figura 4, las muestras de 300 a 700 coinciden con el segmento central (donde se produce más consumo de combustible) y las muestras de 700 coinciden con el segmento final. Cabe mencionar los bajos valores de la tasa de combustible (y los niveles de consumo de combustible) alrededor de las muestras 500 y 650, correspondientes a las dos reducciones de combustible en los valores de longitud -0,9 y -0,85 observadas en la figura 4.

5.2. Escenario 2: Vigilancia de la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico en varias zonas

El segundo escenario tiene como objetivo evaluar los resultados obtenidos tras analizar 4100 muestras de cuatro vehículos con el fin de monitorear la contaminación atmosférica relacionada con el transporte en algunas áreas específicas. Estas muestras contienen los mismos datos que en el escenario 1, es decir, velocidad del vehículo, RPM, temperatura del motor y tasa de combustible, junto con coordenadas GPS (latitud y longitud).

En primer lugar, el algoritmo FM se aplica a las 4100 muestras para determinar automáticamente las

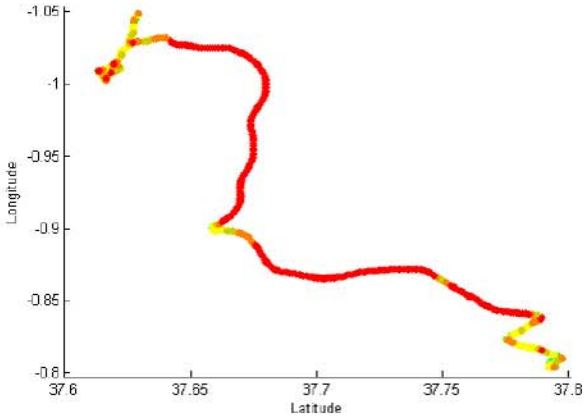


Figura 4: Fuel consumption information during a real car journey, starting at longitude = -1.01 and latitude = 37.62 and ending at longitude = -0.8 and latitude = 37.79.

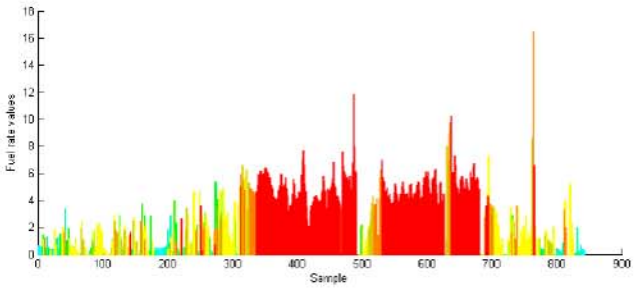


Figura 5: Fuel rate values for each sample, classified in colors according to its fuel consumption group identified by the FM algorithm.

áreas a ser monitoreadas de acuerdo con los datos GPS. La figura 6 muestra tres áreas representativas correspondientes a tres vías principales en Murcia, España. Una vez que se determina un área, se aplica una segunda ejecución del algoritmo de FM a las variables relacionadas con el consumo de combustible como en el primer escenario, pero en este caso a los datos de todos los vehículos dentro de cada área diferente. De esta manera, se detectan diferentes niveles de consumo de combustible en cada área y luego se convierten a niveles de contaminación atmosférica relacionados con el aire como se explica en la sección 4, utilizando la misma escala de color que en el primer escenario. En particular, se detectaron ocho niveles de contaminación en la Zona A, seis en la Zona B y siete en la Zona C.

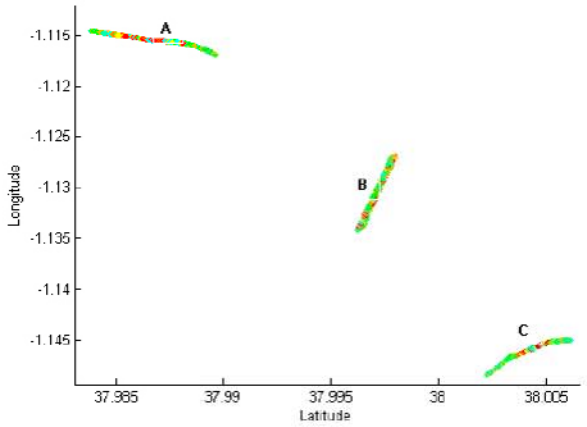
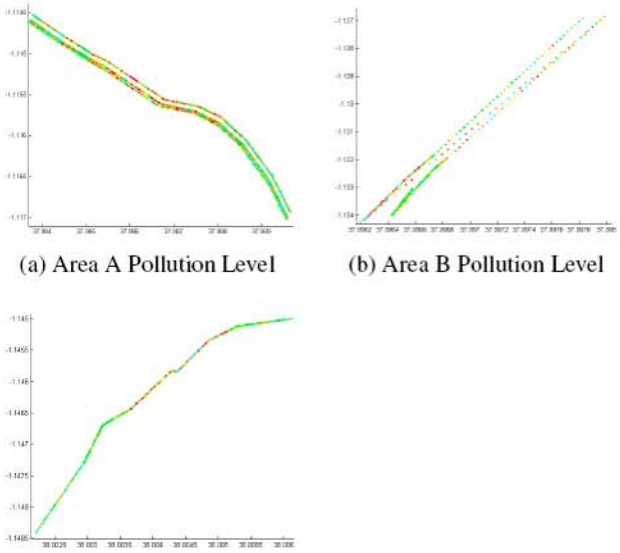


Figura 6: Thee areas of interest detected by applying FM algorithm to the GPS coordinates (latitude and longitude) data from the four vehicles.

Describamos ahora los resultados de la contaminación atmosférica en cada área. Con respecto al área A (véase la figura 7a), hay tres carriles con niveles similares de contaminación del aire. Hay un aumento de este nivel cerca de la rotonda (en el segmento central de la zona, entre los valores de longitud -1.1155 y -1.116), donde se espera una mayor concentración del vehículo. Por otro lado, en la Zona B (ver Figura 7b) la información más interesante se encuentra en la esquina inferior izquierda, representando los carriles de entrada y salida del área. El carril de entrada muestra el mayor nivel de contaminación del aire en la zona, debido a la lenta incorporación y el lento flujo de tráfico. Por el contrario, el carril de salida no presenta este problema y no se detecta un alto consumo de combustible. Por último, en el Área C (ver Figura 7c) se observa un carril de una dirección con altos niveles de contaminación en el segmento central (entre valores de latitud 38.0035 y 38.0055) debido a un cruce que causa un tráfico lento y por lo tanto una mayor concentración de vehículos.



(a) Area A Pollution Level (b) Area B Pollution Level

(c) Area C Pollution Level

Figura 7: Pollution levels detailed for the three areas (X-axis = Longitude; Y-axis= Latitude). Areas A and C accumulate more pollution in the central segment, whereas Area B has more pollution concentration in the left segment.

6. Conclusiones y líneas de trabajo futuro

Gracias a los avances en las tecnologías de la comunicación, Cooperative Intelligent, los sistemas de transporte se han colocado como un campo emergente donde muchos servicios nuevos serán proporcionados a los usuarios finales. Estos servicios se basarán en el análisis de grandes conjuntos de datos generados por un gran número de automóviles. En este trabajo proponemos una infraestructura de soporte de alto rendimiento para servicios ITS avanzados, combinando técnicas de hardware y software, para proporcionar mecanismos novedosos que permitan el análisis exascale de datos en este contexto. Se discuten todas las capas de infraestructura destinadas a habilitar un servicio ITS real basado en clustering fuzzy de alto rendimiento, incluyendo la recolección de datos de vehículos, la arquitectura de comunicación ITS para comunicar vehículos con la infraestructura y ITS-S central heterogénea basada en CPU y GPUs múltiples. Un servicio de monitoreo de la contaminación atmosférica se adapta a esta infraestructura para recolectar datos significativos con el fin de evaluar el funcionamiento de toda la plataforma del sistema y especialmente el algoritmo de agrupación difusa que se está ejecutando en una arquitectura de computación paralela. Nuestros resultados revelan que los servicios interesantes pueden ser desarrollados y operados eficientemente dentro de este marco, ofreciendo un buen desempeño del siste-

ma bajo altas cargas, gracias al uso de CPU y múltiples GPUs con configuración apropiada a través de técnicas de balanceo de carga.

Sus servicios están en una etapa relativamente madura. Sin embargo, las características de hardware incluidas en futuras generaciones de procesadores heterogéneos pueden requerir diferentes estrategias de tiempo de ejecución y la definición del algoritmo para obtener desempeños máximos. Como los servicios de ITS requieren un análisis masivo de datos por su definición, este campo presenta un área de investigación prometedora y potencialmente fructífera. En el lado del hardware, se espera obtener relaciones de tiempo-respuesta aún mayores en las GPU siempre que aparezcan nuevas características de hardware para aumentar el rendimiento en ganancias sin precedentes donde el paralelismo está llamado a desempeñar un papel decisivo. Además, podemos anticipar que los beneficios de nuestro enfoque también se combinarían con otras técnicas de computación blanda como el aprendizaje profundo para extenderlo a otros servicios ITS que requieren un análisis intensivo de datos.

Referencias

[1] J. C. Miles, *Intelligent Transport Systems: Overview and Structure (History, Applications, and Architectures)*. John Wiley & Sons, Ltd, 2014. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.1002/9781118354179.auto166

[2] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, and M. Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions," *Future Generation Computer Systems*, vol. 29, no. 7, pp. 1645–1660, 2013.

[3] J. Bujnicki, P. Dykstra, E. Fortunato, R. Heuer, J. Slingo, C. Villani, and H. Wegener, "Closing the gap between light-duty vehicle real-world co2 emissions and laboratory testing," European Comission, Directorate-General for Research and Innovation, Brussels, Belgium, Tech. Rep. 1/2016, November 2016.

[4] L. A. Zadeh, "Fuzzy logic, neural networks, and soft computing," *Communications of the ACM*, vol. 37, no. 3, pp. 77–85, 1994.

[5] ——, "Fuzzy sets," *Information and control*, vol. 8, no. 3, pp. 338–353, 1965.

[6] P. Tan, M. Steinbach, and V. Kumar, "Introduction to data mining, addison wesley publishers," 2006.

[7] A. K. Jain, M. N. Murty, and P. J. Flynn, "Data clustering: a review," *ACM computing surveys (CSUR)*, vol. 31, no. 3, pp. 264–323, 1999.

[8] A. K. Jain, "Data clustering: 50 years beyond k-means," *Pattern recognition letters*, vol. 31, no. 8, pp. 651–666, 2010.

[9] A. Flores-Sintas, J. Cadenas, and F. Martin, "A local geometrical properties application to fuzzy clustering," *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 100, no. 1, pp. 245–256, 1998.

[10] I. Timón, J. Soto, H. Pérez-Sánchez, and J. M. Cecilia, "Parallel implementation of fuzzy minimals clustering algorithm," *Expert Systems with Applications*, vol. 48, pp. 35–41, 2016.

[11] J. Santa, F. Pereniguez-Garcia, F. Bernal, P. Fernandez, R. Marin-Lopez, and A. Skarmeta, "A framework for supporting network continuity in vehicular IPv6 communications," *Intelligent Transportation Systems Magazine, IEEE*, vol. 6, no. 1, pp. 17–34, Spring 2014.

[12] P. J. Fernandez, J. Santa, F. Bernal, and A. F. Skarmeta, "Securing vehicular ipv6 communications," *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, vol. 13, no. 1, pp. 46–58, Jan 2016.

Desarrollo de un modelo para el diagnóstico de competencias en la gestión de activos (UNE-ISO 55001:2015) mediante el uso de Sistemas Multi-agente.

Presentación de Paper ☐

Alexis Lárez, Andrés Muñoz, Eloísa González
Escuela Politécnica
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
aalarez@alu.ucam.edu; amunoz@ucam.edu; egonzalez@ucam.edu

Presentación de Resultados ■

Alexis Lárez, Andrés Muñoz, Eloísa González
Escuela Politécnica
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
aalarez@alu.ucam.edu; amunoz@ucam.edu; egonzalez@ucam.edu

Resumen

Hoy en día es una realidad para las organizaciones las transformaciones que se vienen dando como consecuencia de la evolución a nivel de proceso, tecnología y personas. En este sentido la gestión de activos, bajo la norma UNE-ISO 55001:2015, es el marco de referencia para generar valor en las organizaciones, sin embargo estos procesos se soportan en las personas para lograr un equilibrio óptimo, costo – riesgo - beneficios, de allí que se requiere definir competencias técnicas específicas. En este sentido la tecnología de información ha dado apertura al uso de los Sistemas multi-agente como alternativa para modelar las competencias en personas dentro de las organizaciones. En base a esta evolución se plantea esta investigación, cuya finalidad es desarrollar un modelo para el diagnóstico de las competencias en la gestión de activos mediante el uso de Sistemas multi-agente.

Abstract

Nowadays is a reality for the organizations the transformations that have been given as a consequence of the evolution in level of process, technology and people. In this sense, the management of assets, under the standard UNE-ISO 55001: 2015, is the frame of reference to generate value in organizations, however these processes are supported in people to achieve an optimal balance, cost-risk-benefits , Hence it is necessary to define specific technical competencies. In this sense, information technology has opened up the use of multi-agent systems as an alternative to model competencies in people within organizations. Based on this evolution, this research is proposed, whose purpose is to develop a model for the diagnosis of competencies in asset management through the use of multi-agent systems.

Palabras clave

Gestión de Activos, Sistemas multi-agente, Competencias, ISO 55001. Diagnóstico. Modelo

1. Introducción

Hoy en día, las organizaciones intensivas en activos, se han hecho consciente que para ser rentables, sostenibles y resilientes es imprescindible una "Gestión Eficaz de sus Activos", sin embargo en ese proceso de madures, una de las mayores restricciones encontradas han sido, lo altamente compleja y especializada de la gestión de la información [1], del conocimiento y las competencias de las personas para generar valor al negocio [2], pero a su vez también se entiende que es la fuente de grandes ventajas competitivas [3]. Lo que plantea una doble necesidad organizacional, por un lado las diversas estrategias de gestión que pueden ser utilizadas durante todo el ciclo de vida de los activos, para generar valor a la organización, por otro lado, la gestión del conocimiento y las competencias genéricas, técnicas y específicas, necesarias y requeridas para la implementación de estas estrategias durante cada etapa del ciclo de vida de los activos [4].

En este sentido la continuidad operacional e integridad mecánica de sus activos es fundamental. Por lo tanto la gestión de activos alineada a los requerimientos de la norma UNE-ISO 55001:2015, Gestión de activos, [5]. (de ahora en adelante ISO 55001), se ha convertido en marco de referencia en el que conviven las estrategias, metodologías, y técnicas orientadas a lograr que las empresas generen valor a través de sus activos (tangible e intangible). Sin embargo estas acciones se ven frustradas por los altos costos asociado a su implementación, al no disponer del equipo humano (personas) con las competencias requeridas para desempeñar los roles específicos, asociada a la gestión de activos o como consecuencia de no

disponer de un modelo para el diagnóstico de las competencias asociadas a la gestión de activos.

Hoy en día la evolución constante de la tecnología de la información ha dado apertura para disponer de herramientas que garantizan llevar a cabo el desarrollo de estos modelos, lo que permite garantizar poder establecer el marco de referencia para el diagnóstico de las competencias mediante procesos o técnicas como los Sistemas Multi-agente (en adelante SMA). En estos, un agente o entidad se agrupan y forman sociedades de agentes [6], de tal manera que estos últimos trabajan juntos para resolver problemas que van más allá de sus capacidades individuales, pero es que además los SMA pueden ser descritos en término de organizaciones y roles [7].

En este sentido y debido a la falta de claridad que vienen presentando las organizaciones para llevar a cabo un diagnóstico de las competencias requeridas asociada a la gestión de los activos se plantea esta investigación, cuya finalidad es desarrollar un modelo para el diagnóstico de las competencias en la gestión de activos mediante el uso de SMA.

Con la finalidad de darle respuesta al planteamiento anterior se están desarrollando los siguientes objetivos en esta investigación:

1.1 Objetivo General

El objetivo general de la presente investigación es llevar a cabo el desarrollo de un modelo para el diagnóstico de competencias en la gestión de activos mediante el uso de sistemas multi-agente.

1.2 Objetivos Específicos

Con el propósito de dar respuesta a este objetivo general se desarrollan los siguientes objetivos específicos:

1.2.1. Investigar e Identificar el estado del arte sobre los aspectos teóricos relacionados a los sistemas multi-agente y su aplicación en las áreas asociadas a las personas, organizaciones y a la gestión de activos.

1.2.2. Estudiar las arquitecturas, modelos y marcos de referencia ("framework") de sistemas multi-agente para la evaluación de competencias y organizaciones.

1.2.3. Estudiar los principales modelos de gestión de activos y las competencias asociadas, fortalezas y debilidades.

1.2.4. Definir un modelo multi-agente que permita caracterizar el diagnóstico de las competencias de las personas asociadas a la gestión de activos.

1.2.5. Desarrollar una metodología de uso del modelo multi-agente propuesto para describir la evaluación de competencias asociada a la gestión de activos.

1.2.6. Desarrollar un método de evaluación y verificación para el modelo multi-agente propuesto, en al menos un caso en la industria.

2. Estado Actual

Como consecuencia de la publicación en el año 2004 del estándar PAS 55, Gestión de Activos Físicos y debido a su gran aceptación se plantea la generación de una norma ISO, que integre los elemento de PAS 55 de una forma holística, sistémica y sistemática. Por lo que en el año 2014 son publicadas las serie de normas ISO 55001[5].

Esta nueva normativa internacional genera la necesidad de desarrollar nuevas competencias en las personas que les permita adecuarse a los nuevos requerimientos, debido a los múltiples escenarios e interrelaciones que estos deben manejar y es en este punto, donde se plantea la aplicación de SMA para el diagnóstico de competencias asociadas a la gestión de activos.

Un SMA es un sistema compuesto de múltiples agentes inteligentes que interactúan [6]. Cuando es difícil de resolver los problemas con un agente individual, se utilizan los SMA[8]. El paradigma de los agentes se utilizó desde hace muchos años, para el desarrollo y unificación de los sistemas complejos y distribuidos por varias razones bien conocidas tales como la autonomía, la reactividad, la robustez y también su proactividad.[6].

En lo referente a la teoría de Agentes Inteligentes, su definición y delimitación han sido abordados por diferentes autores desde Newell; (1981) que define el nivel de conocimiento como solución al desarrollo metodológico de aplicaciones en Inteligencia Artificial (de ahora en adelante IA) [8], y Russell; (1991) lo explica en su planteamiento de la IA desde la base de Agente Inteligente, llegando a diversos modelos de Agentes Inteligentes [9],.

Uno de los orígenes en la teoría de los SMA es la Inteligencia Artificial Distribuida (a partir de ahora IAD), cuyos inconvenientes iniciales son la resolución de problemas entendidos como búsqueda distribuida. [10]. En el tema del razonamiento sobre el conocimiento y las competencias es necesario partir de las teorías sobre la lógicas epistémicas con el trabajo conocimiento y creencias, expuestas por Hintikka; (1962). [11]; Para definir el conocimiento común se parte de los trabajos de Moses, (1986) [12]. El conocimiento implícito lo definen claramente Halpern, (1986) [13]. La teoría del contexto parte de Spencer y Spencer, (1993) [14], y con la adecuación de teorías para poder modelar cada agente Monostori, (2006) [14] . Por otro lado las competencias las encontramos definidas en las investigaciones de Spencer y Spencer, (1993) [15] como el conocimientos y habilidades que permiten desempeñar una cierta tarea o rol de forma apropiada, adicionalmente Kock, et al, (1993) [16] consideraron que una competencia es una característica subyacente de un individuo (motivos, rasgos, auto concepto, conocimientos y habilidades) que se relacionan, de forma causal, con un criterio establecido efectivo y/o un desempeño superior en

un puesto de trabajo o situación; y Levy-Leboyer (1997) lograron definir que las competencias son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada.

3. Marco de Referencia

Los SMA permiten, por un lado realizar un análisis de las capacidades de las organizaciones y por otro lado facilitan la representación y modelado de los diferentes procesos en organizaciones reales, por lo que a partir de las conceptualizaciones planteadas anteriormente se hace necesario poder establecer las interacciones entre estas [17], de allí que la Interacción en los SMA son uno de los objetos clave, y que toman en cuenta los diferentes elementos de un SMA, tales como (agentes, entorno, organización e interacción), el modelado de un SMA en una organización o en personas debe plantearse como un modelo social descentralizado, en el que el comportamiento global del sistema emerge de la cooperación de los diferentes componentes del mismo, basada en la dependencia y en las normas[18].

Al intentar definir y simular organizaciones y comportamientos humanos, se debe partir de un enfoque introspectivo, es decir, del modelo interno que tiene el agente de su organización, sin olvidar su carácter psico-sociológico (intrapersonal e interpersonal)[14]. En este sentido es posible modelar las interacciones de los agentes como roles organizaciones o como asignaciones dinámicas de tareas, por lo que se hace necesario crear los procesos para controlar las interacciones entre agentes con diferentes roles. "[20,21,22]".

En general para poder realizar un modelo realista, se debe tener en cuenta los aspectos organizativos, los conocimientos específicos de cada agente, pero además, son necesarios los aspectos sociales de la organización [23].

4. Metodología

Se describe la metodología general empleada en el desarrollo del proyecto.

Documentación: Se está en proceso de investigación del estado del arte de los aspectos asociado a los sistemas multi-agente aplicado a las organizaciones y personas.

Dentro de la etapa documental se plantea el desarrollo de una Matriz de evaluación de los modelos de competencias disponibles asociadas a la gestión de activos, que será desarrollada durante el 2do semestre del 2017.

Encuesta: se pretende obtener información mediante preguntas dirigidas a una muestra de individuos representativa implicados con los procesos relacionados a la gestión de activos en las organizaciones.

Esta encuesta está dirigida a identificar el nivel de desempeño de las competencias relacionadas a la gestión de activos físicos, dependiendo del tipo de rol en el que se encuentra identificando el encuestado.

Entrevistas y observación directa: recabar información en forma verbal, a través de preguntas propuestas por el investigador y evidencias contrastables relacionadas a la evaluación del nivel de madurez del grado de implementación del enfoque de gestión de activos alineados a la norma ISO 55001.

Casos reales de diagnóstico, en este estudio se consideraran al menos dos casos de los sectores de Oil y Gas, y Energía.

Definir un modelo que permita caracterizar el diagnóstico de las competencias asociada a la gestión de activos ISO 55001.

A través de estos casos reales se definirá un modelo multi-agente que permita caracterizar las competencias de las personas asociadas a la gestión de activos ISO 55001. Adicionalmente permitirá definir una metodología de uso para el modelo multi-agente propuesto.

5. Instalaciones, instrumento y técnicas disponible del proyecto

La investigación tomará en consideración al menos una planta industrial para llevar a cabo la verificación de las competencias asociadas a la gestión de activos, dividiremos en referencia importante y técnicas o medios a considerar:

Referencias Importante

*Normas y estándares internacionales fundamentales y vigentes relacionados a la gestión de activo, ISO 55000-55001-55002:2015.

*Modelo Conceptual de Gestión de Activos, Asset Management an Anatomy. Institute of Asset Management.

*Framework para el modelado de los SMA

*Marco de competencias para la gestión de activos físicos del IAM Institute of Asset Management del Reino Unido Versión 3, 2014.

*Marco de Competencia de Gestión de Activos y mantenimiento, GFMAN, 2da Edición, 2014

Medios y técnicas a considerar

*Expertos. Profesionales expertos de las distintas áreas que tocara este proyecto, (Gestión de Activos Físicos, Confiabilidad, Gestión de Infraestructuras Crítica).

*Resultado un casos real de diagnóstico de competencias desarrollados en los sectores de Oil y Gas o Energía, aplicando metodologías de diagnóstico avaladas por el IAM (Institute of Asset Management).

*Base de datos documental acerca de las experiencias de estudios realizados acerca del desarrollo de competencias relativo a las acciones vinculadas en los procesos de gestión de activos físicos.

6. Aporte al campo científico

La publicación de las normas ISO 55001, ha supuesto un gran impulso para las organizaciones en cuanto a la necesidad de fortalecer las competencias del personal para garantizar cubrir estos requerimientos, sin embargo existen muchas deficiencias al respecto, por lo que este proyecto busca establecer un modelo basado en SMA que le permita a las organizaciones el diagnóstico de las competencias necesarias del personal asociadas a la gestión de activos, para rentabilizar las acciones realizadas estos.

7. Referencias

[1] Ghijsen, M., Jansweijer, W., & Wielinga, B. (2008). Towards a framework for agent coordination and reorganization, Agent CoRe. Lecture Notes in Computer Science, 4870, 1-14. DOI: 10.1007/978-3-540-79003-7_1

[2] Henrik Kock, Andreas Gill, Per Erik Ellström, (2008) "Why do small enterprises participate in a programme for competence development?", Journal of Workplace Learning, Vol. 20 Iss: 3, pp.181 – 194

[3]Papathanassiou, N., Pistofidis, P., & Emmanouilidis, C. (2013). Competencies development and self-assessment in maintenance management e-training. European Journal of Engineering Education, 38(5), 497-511.

[4] Abu-Elanien, Ahmed E.B, Salama, M.M.A. (2010) "Asset management techniques for transformers. Electric Power Systems Research. Volume 80(4), april 2010, p456–464.

[5] UNE-ISO 55001:"Gestión de Activos, Sistema de Gestión de Activos, Requisitos". AENOR. 2015.

[6]Wooldridge, Michael. "An Introduction to Multi-agent Systems". First edition, England. John Wiley & Sons,2002. p. 121. ISBN 0-471-49691-X.

[7] Collinot, A., Drogoul, A.: Agent oriented design for a soccer robot team. In M. T. Kyoto, editor, Proc. of Second International Conference on Multi-Agent Systems, AAAI Press, 41–47 (1996).

[8] Bradshaw, J. "Using standard fitnesses with genetic algorithms". Journal Advances in Engineering Software, Volume 28 Issue 7, Oct. 1997, p425 - 435..

[8] Newell, A. "The knowledge level". Artificial intelligence. AI Magazine Volumen 2, Number 2, (1981).

[9] Russell, S., Norvig, P., & Intelligence, A. (1995). A modern approach. Artificial Intelligence. Prentice-Hall, Egnlewood Cliffs, 25, 27.

[10] Durfee, E. H., Lesser, V. R., & Corkill, D. D. (1989). Trends in cooperative distributed problem solving. IEEE Transactions on knowledge and data Engineering, 1(1), 63-83.

[11] Hintikka, J. "Knowledge and Belief". Ithaca, N.Y, Cornell University Press (1962)

[12] Moses, Y.O. "Knowledge in a distributed environment". [en línea]. Universidad de. Stanford,1986.

[13] Halpern, J."Reasoning about knowledge".2da edition, Massachussetts institute of technology, USA. 1996. p120-127. ISBN:0-262-06162-7

[14] Monostori, L et al. "Agent-Based Systems for Manufacturing".[en línea]. CIRP Annals Manufacturing Technology. Volume 55(2), 2006, p697–720.

[15] Spencer, L y Spencer, S. "Competence at work".Firstedition,USA.Editorial.Wiley periodicals, Inc. 1993.p32-43. ISBN:0-471-54809-X

[16] Henrik Kock, Andreas Gill, Per Erik Ellström, (2008) "Why do small enterprises participate in a programme for competence development?", Journal of Workplace Learning, Vol. 20 Iss: 3, pp.181 – 194

[17] Arís, E. P., Méndez, J. T. P., & Rubio, F. M. (2001). Los Sistemas MultiAgentes para el modelado de la actuación en organizaciones humanas. Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, (14), 78-90.

[18] Burke, P and Prosser, P. A. "Distributed Asynchronous System for Predictive and Reactive Scheduling", "The International Journal for Artificial Intelligence in Engineering, Volume 6, Issue 3, July 1991, p106-124.

[19] Watt, M and McLeod, P. "How are base rates used?.Interactive and group effects".[en línea] Behavioral and Brain Sciences, Volume 19,(01), March 1996, p35- 36.

[20] Dignum, V.:A Model for Organizational Interaction: based on Agents, founded in Logic, SIKS Dissertation Series, Utrecht University PhD Thesis (2004).

[21] Glasser, N., Morignot P.: The reorganization of societies of autonomous agents, in MAAMAW, 98–111 (1997).

[22] Villarrubia, G., et al. "Asignación de roles automática en organizaciones virtuales de agentes. Departamento de Informatica Universidad de Salamanca. Springer International Publishing. (2013)

[23]Campbell, John et al. "Asset Management Excellence". Second Edition. CRC Press. USA, 2011. p87-90, ISBN. 13: 978-0849303005.

Aportaciones a la investigación del diseño de elementos prefabricados para la atenuación de vibraciones en infraestructuras ferroviarias

Antonio José Pérez Martínez
CHM
Alicante, España
ajperez@chm.es

Resumen

Una vez ha quedado descrito el fenómeno vibratorio en el ámbito del ferrocarril, así como los diferentes mecanismos de atenuación existentes, se realizan las tareas pertinentes para encontrar el material y solución modular que permita cumplir con los objetivos impuestos al inicio de esta tesis. De este modo, en el presente documento se comenta tanto el modelo de elementos finitos diseñado para ensayar diferentes configuraciones del material sobre la infraestructura ferroviaria, como los ensayos experimentales llevados a cabo para evaluar el comportamiento de dicho material amortiguador. Ambos trabajos son complementarios, siendo necesario un continuo *feedback* entre ellos para alcanzar la mejor solución.

Abstract

Once the railway vibratory phenomenon has been described, as well as the various existing mitigation mechanisms, the tasks to find material and modular solution that allows achieving the initial goals of this thesis are carried out. Thus, the present document shows the finite element model designed to test different configurations of concrete on the railway infrastructure, and the experimental tests performed to evaluate the behavior of the damping material. Both works are complementary, being necessary a continuous feedback between them to reach the best solution.

Palabras clave

Ferrocarril, Vibraciones, Elementos finitos.

1. Introducción

Las primeras actuaciones de la presente tesis doctoral fueron dirigidas a conocer en detalle el fenómeno de las vibraciones en el ámbito ferroviario. Se habló de los posibles materiales a emplear en la dosificación del hormigón para conseguir un material con mayor capacidad de atenuación vibratoria (finalmente los materiales seleccionados fueron el caucho procedente de neumático fuera de uso y las fibras de polipropileno), teniendo en cuenta que éste debía actuar tanto por absorción (frecuencias altas) como por frecuencia de corte (frecuencias bajas). La búsqueda de este material se ha enfocado desde una doble perspectiva, por un lado la realización de un modelo de elementos finitos mediante el software ANSYS, el cual permitirá conocer el comportamiento de cada una de las soluciones adoptadas sin requerir costosas intervenciones de puesta en obra. Y por otro lado, llevando a cabo una serie de ensayos experimentales sobre las dosificaciones planteadas para el hormigón en cuestión.

Las dosificaciones de hormigón planteadas debían superar el reto de incorporar, de forma simultánea, caucho proveniente de neumáticos fuera de uso (en adelante, NFU) y fibras de polipropileno en una misma mezcla. El empleo de NFU se basa en la capacidad elastomérica del propio material. Ante solicitaciones dinámicas del material cada elemento de la matriz absorbe una porción de la carga, así que empleando este producto se conseguiría que los gránulos de NFU absorbiesen por sí mismos parte de esta energía [1, 2]. El caso de las fibras de polipropileno es distinto, ya que éstas consiguen la atenuación de vibraciones mediante los mecanismos de interacción o deslizamiento relativo que se da en la unión mecánica de fibras sintéticas y la matriz de hormigón [3].

2. Modelo de elementos finitos

Un modelo de elementos finitos supone la discretización del dominio en subdominios

llamados elementos. Los elementos se definen por un número discreto de puntos, llamados nodos, el cual conecta entre sí los elementos y dan continuidad al sistema discreto. Actualmente existen distintos paquetes informáticos que trabajan la metodología de los elementos finitos, para este caso concreto se decidió trabajar mediante ANSYS LS-DYNA V.16. ANSYS es un software multipropósito de elementos finitos mediante el que se pueden resolver problemas en diferentes campos de actuación relacionados con la ingeniería civil. Generalmente, un cálculo mediante ANSYS comprende tres fases:

- Pre – proceso: Define la geometría del problema y asigna las propiedades a cada uno de los elementos que componen el modelo.
- Proceso de cálculo: Se selecciona el método de resolución.
- Post – proceso: Extracción de resultados.

Mediante ANSYS se han ensayado tres casos donde actuaba un elemento amortiguador en cada uno de ellos. El primer caso comprendía la excavación de una zanja lateral rellena mediante bloque macizo prefabricado del hormigón diseñado. Este caso presentaba diferentes escenarios en función de la profundidad (0,9 y 3 metros) y de la distancia de separación a la capa de balasto (0, 1,5 y 3 metros). En un segundo caso se ha ensayado esta misma solución de zanja lateral, comprendiendo los mismos escenarios, pero empleando un bloque de hormigón hueco por dentro. Por último, se consideró una solución que empleaba una losa de hormigón bajo balasto. En este caso los escenarios se obtuvieron variando el espesor de la losa (0,3 y 0,6 metros) y la profundidad (0, 0,3 y 1,5 metros). A su vez, se realizó un caso en el que no se introducía ninguna medida contra la vibración ferroviaria. Cada uno de los casos comentados anteriormente se va a ensayar para velocidades de paso del vehículo de 50, 90 y 150 km/h.

En estos momentos, el modelo de elementos finitos ya ha sido diseñado y está pendiente del análisis de parte de los ensayos experimentales para comenzar con los cálculos. El modelo diseñado ha consistido en una sección tipo de vía ferroviaria. De este modo, se ha modelizado carril UIC – 54 (azul claro), placa de asiento EDILON (morado) y traviesas (rojo). A su vez, también se ha provisto de una capa de balasto (azul), y dos tipos de terreno circundante (rosa y verde). A continuación se muestra como ejemplo el caso de zanja lateral rellena mediante bloque macizo de hormigón (naranja). La sección de vía ferroviaria se puede ver en la siguiente secuencia de imágenes.

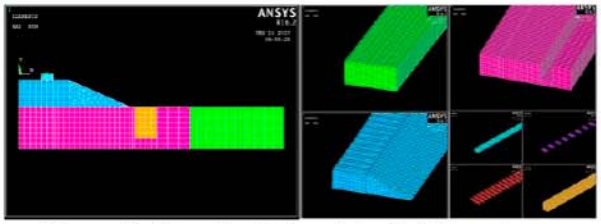


Figura 1. *Sección del modelo de Elementos Finitos para el caso de zanja lateral rellena mediante bloque de hormigón macizo (izquierda) y diseño individual de cada uno de los elementos (derecha).*

La sección se diseñó con una dimensión longitudinal adaptada a cada velocidad de circulación del vehículo.

Una vez se han diseñado los elementos del modelo se deben constituir los materiales que los componen. Esto se consigue mediante el mallado del modelo, a partir del cual se introducen los parámetros elásticos de cada uno de estos elementos (módulo de elasticidad y coeficiente de Poisson), así como la densidad correspondiente a cada material.

3. Ensayos experimentales

De forma paralela al modelo de elementos finitos se han llevado a cabo una serie de pruebas experimentales con el propósito principal de identificar aquella dosificación de hormigón que mejores prestaciones puede ofrecer a la hora de confeccionar prefabricados que disipen las vibraciones en el ámbito ferroviario.

Como se ha visto anteriormente el principal reto reside en encontrar un material capaz de disipar las vibraciones tanto por absorción como por frecuencia de corte. Es por esto que en una misma mezcla se aúna la acción del NFU y de las fibras de polipropileno. Entre las diferentes tipologías de fibras que existen se han seleccionado estas por contar con una mayor capacidad de mitigación de vibraciones, introducir mayor resistencia mecánica en el hormigón y suponer un costo menor [4]. Su inclusión en la mezcla ha sido sencilla, pues se comercializan en bolsas pre dosificadas de 0,6 kg/m3 de hormigón.

Respecto del NFU, en base a un análisis exhaustivo de la literatura científica se han considerado distintas cantidades y tamaños del mismo [5, 6, 7]. Finalmente, se introdujo en el hormigón sustituyendo porcentajes de árido del 5%, 10% y 15%, tanto de porción fina como de porción gruesa. Además, se diseñó una dosificación específica donde se sustituyó únicamente un 2,5% de árido fino por NFU, debido a los buenos resultados que obtuvo [8].

De esta forma, y junto al hormigón convencional de referencia, se sometieron a ensayo 8 dosificaciones diferentes. Los ensayos realizados fueron: Asentamiento (UNE-EN 12350-2), Absorción capilar (laboratorios UPC [9]), Densidad, Absorción y Porosidad (UNE-EN 12390-7), Resistencia a Compresión (UNE-EN 12390-3), Resistencia a Tracción Indirecta (UNE-EN 12390-6), Módulo Secante de Elasticidad (UNE-EN 12390-13), Índice de rebote (12504-2), Penetración de Agua Bajo Presión (UNE-EN 12390-8), Aire Ocluido (12350-7), Factor de Amortiguamiento del Material (*A Study on the Damping Ratio of Rubber Concrete* [8]) y Velocidad de Ultrasonidos (UNE-EN 12504-4).

A modo de ejemplo, se adjunta a continuación una imagen del ensayo de consistencia realizado mediante cono de Abrams:

Figura 2. *Ejecución del ensayo de Consistencia empleando cono de Abrams.*

4. Resultados

Una vez ensayado el material se debe proceder a analizar los resultados para conocer qué dosificaciones presentan mayores garantías a la hora de servir como hormigón aislante de vibraciones. A falta de estudiar los resultados del ensayo de *Factor de Amortiguamiento* (el cual se abordará en los próximos meses de trabajo), se ha comprobado una buena capacidad estructural en el hormigón, ya que cuatro de las siete dosificaciones modificadas han conseguido mayor resistencia a compresión que la mezcla de control. Así mismo, también se ha corroborado que la adición de NFU y fibras no afecta a la fluidez del material en estado fresco, llegando incluso a favorecerla en algunos casos.

Otra propiedad importante en el marco de esta investigación es el módulo de elasticidad. Como cabía esperar, este disminuía conforme aumentaba la adición de NFU, llegando a alcanzar reducciones en el parámetro de hasta un 18 % para los casos que sustituían mayor cantidad de árido por este material.

De forma general, se ha visto que la acción de las fibras contribuye a reducir parte de los inconvenientes que supone el añadido de NFU al hormigón.

5. Discusión y conclusiones

Gracias a la ejecución simultánea del modelo de elementos finitos expuesto anteriormente y de las pruebas experimentales comentadas será posible encontrar la dosificación y composición modular más efectiva para mitigar las vibraciones en el ámbito ferroviario. Esta, por tanto, será una solución de dos frentes, por un lado la composición del material, y por otro, la forma y ubicación del mismo.

Una vez comprobada de forma teórica la combinación idónea, se podrá realizar una prueba de campo con las suficientes garantías de éxito.

Referencias

[1] Aiello, M. A., & Leuzzi, F. (2010). Waste tyre rubberized concrete: Properties at fresh and hardened state. Waste Management, 30(8), 1696-1704.

[2] Najim, K. B., & Hall, M. R. (2012). Mechanical and dynamic properties of self-compacting crumb rubber modified concrete. Construction and building materials, 27(1), 521-530..

[3] Sun, C. T., Chaturvedi, S. K., & Gibson, R. F. (1985). Internal damping of short-fiber reinforced polymer matrix composites. Computers & Structures, 20(1-3), 391-400.

[4] UNE-EN 14889-2:2008. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad.

[5] Ghaly A, Cahill J.(2005). Correlation of strength, rubber content, and water to cement ratio in rubberized concrete. Can J Civil Eng 32, pp.1075–81..

[6] Valadares, F. (2009). Mechanical performance of structural concretes containing rubber waste from waste tires. M. Sc. in civil engineering, ISTUTL, Lisbon-Portugal

[7] Turatsinze, A., & Garros, M. (2008). On the modulus of elasticity and strain capacity of self-compacting concrete incorporating rubber aggregates. Resources, conservation and recycling, 52(10), 1209-1215.

[8] Lin, C. Y., Yao, G. C., & Lin, C. H. (2010). A Study on the Damping Ratio of Rubber Concrete. Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 9(2), 423-429.

[9] Barra Bizinotto, M., Riba, J., de Paula, F., Royano García, V., & Vázquez Ramonich, E. (2009). Realización de ensayos de laboratorio de hormigón con caucho procedente de neumaticos fuera de uso (NFU).

REMEDIACIÓN DE DISRUPTORES ENDOCRINOS EN AGUAS MEDIANTE PROCESOS AVANZADOS DE OXIDACIÓN

M Calín Mora
Universidad Católica de Murcia
UCAM
Murcia, Spain
mdccalin@alu.ucam.edu

José Fenoll Serrano
Instituto de investigación Agroalimentaria
IMIDA
Murcia, Spain
Jose.fenoll@carm.es

Nuria Vela de Oro
Universidad Católica de Murcia
UCAM
Murcia, Spain
nvela@ucam.edu

Resumen

La creciente demanda de la sociedad para la descontaminación de aguas ha impulsado, en la última década, el desarrollo de nuevas tecnologías de depuración. Las aguas contaminadas por la actividad humana pueden, en general, ser procesadas eficientemente por plantas de tratamientos biológicos y químicos convencionales. Sin embargo, en algunos casos, estos procedimientos resultan inadecuados. Por ello, esta tesis doctoral propone el empleo de Tecnologías de Oxidación Avanzadas, basadas en el uso combinado de semiconductores como TiO2 o ZnO y luz solar o artificial para la generación de radicales •OH, capaces de degradar muchas moléculas orgánicas hasta CO2, H2O y sales.

Abstract

The rising demand for cleaning contaminated water has induced the development of new technologies over the last decade. Conventional treatments can remove efficiently some organic contaminants. However, they are inefficient at removing micropollutans. Advanced oxidation processes using TiO_2 and ZnO as semiconductors is the aim of this doctorate. UVA light and solar energy will be used to initiate photocatalisys and the hydroxyl radicals production •OH, which are able to achieve the complete mineralization of a wide range of organic compounds into CO_2, H_2O and inorganic salts.

Palabras clave

Remediación, disruptores endocrinos, procesos de oxidación avanzada, fotocatálisis heterogénea.

1. Introducción

La preocupación por los contaminantes emergentes es atribuida a Rachel Carson tras la publicación de su libro "Silent Spring" en 1962. Carson demostró los daños ocasionados al medio ambiente debido al uso abusivo de plaguicidas (Kwiatkowski, Bolden, Liroff, Rochester, & Vandenbergh, 2016).

Los contaminantes emergentes engloban un amplio grupo de compuestos químicos, mayoritariamente de origen artificial. Dentro de ellos se encuentran: plaguicidas, aditivos plásticos, fármacos y conservantes de los productos de higiene personal o cosmética. Son considerados perjudiciales para la salud y el medio ambiente por ser persistentes y bioacumulables (Sauve & Desrosiers, 2014).

Dentro de los contaminantes emergentes, los disruptores endocrinos, además de ser persistentes y bioacumulables, son de especial interés ya que provocan alteraciones en el funcionamiento del sistema hormonal. Estos compuestos, debido a su naturaleza de macromolécula orgánica, interaccionan con los receptores de membrana de las células mimetizando la hormona o imposibilitan la acción hormonal (Darbre, 2017).

Debido al rápido incremento del uso de estos compuestos en la industria, los microcontaminantes emergentes están apareciendo en los medios acuáticos. Puesto que los sistemas de tratamiento convencionales son ineficaces en la eliminación de estos compuestos, su presencia constituye uno de los principales problemas en el tratamiento de aguas y es necesario desarrollar nuevas tecnologías (Etteieb, Kawachi, Han, Tarhouni, & Isoda, 2015).

La fotocatálisis es un proceso natural de descontaminación basado en reacciones de oxidación activadas por la energía solar. No todos los contaminantes tienen la capacidad de absorber directamente la energía solar y necesitan catalizadores para facilitar su degradación (Jafari et al., 2016).

La Fotocatálisis Heterogénea utiliza óxidos semiconductores en fase sólida capaces de degradar un amplio número de microcontaminantes.

Finalmente, la Fotocatálisis Heterogénea es una tecnología económica para el tratamiento de aguas gracias al uso de la energía solar, sobre todo en el sureste español donde las horas de sol al año son superiores a 2.800 horas.

1.1. Objetivo

El objetivo de la tesis es comprobar la eficacia de la fotocatálisis, utilizando la energía solar, para eliminar 11 compuestos con capacidad disruptora o alteradora del sistema endocrino.

El método propuesto para la eliminación de los 11 microcontaminantes (Tabla 1) es la Fotocatálisis Heterogénea utilizando como catalizadores ZnO y 3 titanios TiO_2 30:70 (Rutilo), TiO_2 90:10 (Anatasa) y o Anatasa modificada o C-TiO_2.

MICROCONTAMINANTES:
Conservantes cosméticos: Methyl p-hydroxybenzoate, Ethyl 4-hydroxybenzoate
Aditivos plásticos: Bisphenol A, Bisphenol B, Butylbencylphthalate, Diamylphthalate
Plaguicidas: Fenarimol, Fenitrothion, Quinalphos, Vinclozoline, Malathion Dimethoate

Tabla 1. Relación de disruptores objeto de estudio

2. Metodología

La metodología desarrollada se ha efectuado en dos fases:

2.1. Fase de laboratorio

La finalidad de los ensayos realizados en el laboratorio ha sido conocer las condiciones óptimas de los parámetros que intervienen en la fotocatálisis heterogénea. Estos parámetros son:

- Concentración del catalizador
  100 -200 - 400 mg L^{-1}
- Concentración del oxidante ($Na_2S_2O_8$)
  100 - 250.-.400 mg L^{-1}
- Efecto del pH
  5.5 - 7.0 - 8.5

Los ensayos de laboratorio se realizaron bajo luz UVA (315-400 nm), cerca de la luz visible, en un fotorreactor de 2 L de capacidad, con agua destilada contaminada con los disruptores (0.35 mg L^{-1}), durante un periodo de 1:30 min de irradiación. Seis muestras (50 m L) fueron tomadas en los intervalos de tiempo de 5, 15, 30, 60 y 90 min. Las muestras fueron posteriormente analizadas mediante CG/MS.

2.2. Fase en planta piloto

Los ensayos en la planta piloto se llevaron a cabo en julio 2016 con agua de efluente de depuradora contaminada (0.35 mg L^{-1}), durante un periodo de 4 horas de irradiación. Seis muestras (250 m L) fueron tomadas en los intervalos de tiempo de 10, 30, 60, 90, 120 y 240 min. Igualmente, las muestras fueron analizadas mediante cromatografía de gases.

3. Resultados

3.1. Fase de laboratorio

Los ensayos previos revelaron que la concentración óptima de catalizador para una efectiva eliminación de los DE's era de 200 mg L^{-1}. Una concentración superior supone un aumento de partículas en suspensión y, en consecuencia, turbidez en la muestra dificultando la absorción de la luz.

El estudio del oxidante ha demostrado la importancia de éste acelerando el proceso de fotocatálisis. La concentración óptima resultó ser 250 mg L^{-1}.

Por último, el estudio del pH puso de manifiesto la no necesidad de ajustar el pH del agua permitiendo realizar los estudios posteriores en planta piloto al pH natural del agua, próximo a 7.

3.2. Fase en planta piloto

Los resultados obtenidos en planta piloto son resumidos a continuación:

- La velocidad de degradación de los DE's en agua de efluente resultó ser más lenta que con agua destilada.
- El catalizador más eficiente fue el ZnO seguido del TiO_2 (Rutilo), TiO_2 (Anatasa), siendo el TiO_2 modificado (C-TiO_2) el de menor efectividad.
- La mineralización de los DE's, incluso la de los más persistentes, es casi completa tras las 4 horas de irradiación.

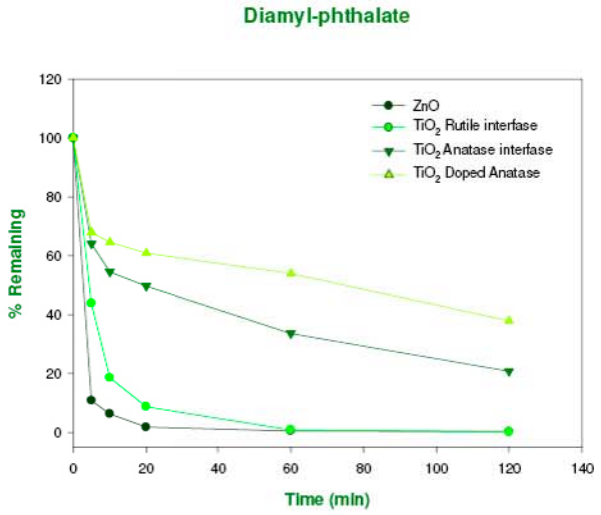


Tabla 1. *Curvas de degradación de un phthalato.*

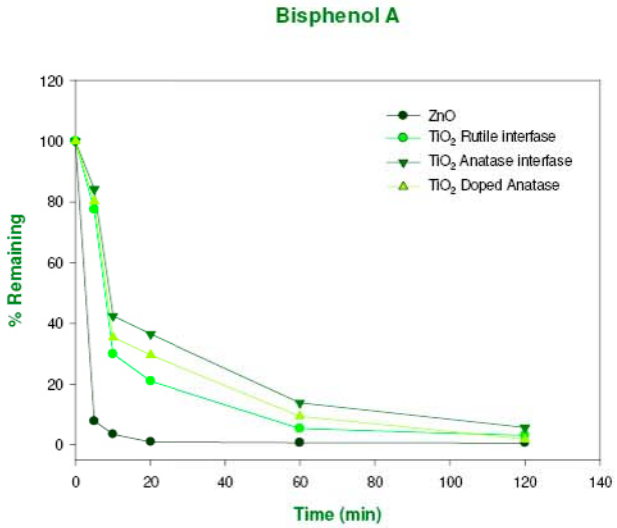


Tabla 2. *Curvas de degradación de un Bisphenol.*

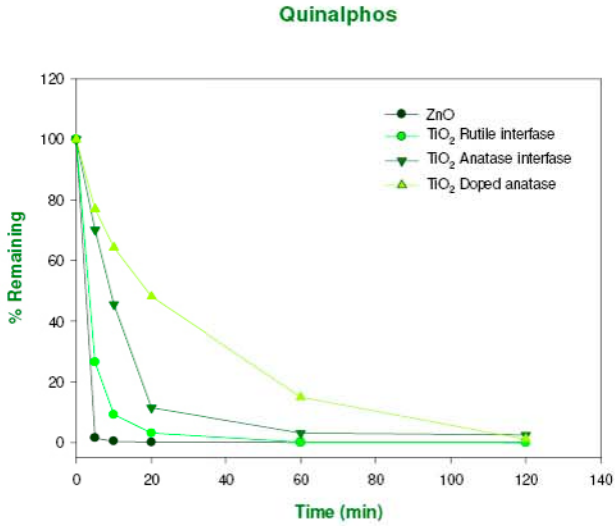


Tabla 3. *Curvas de degradación de un plaguicida.*

Referencias

Las referencias bibliográficas son enumeradas a continuación.

Darbre, P. D. (2017). Endocrine Disruptors and Obesity. *Curr Obes Rep*. doi:10.1007/s13679-017-0240-4

Etteieb, S., Kawachi, A., Han, J., Tarhouni, J., & Isoda, H. (2015). Bioanalytical Tests for Assessing Cytotoxicity and Estrogenicity Effects of Treated Wastewater on Mammalian Cell Lines. *Energy Procedia, 74*, 878-885. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2015.07.823

Jafari, T., Moharreri, E., Amin, A. S., Miao, R., Song, W., & Suib, S. L. (2016). Photocatalytic Water Splitting-The Untamed Dream: A Review of Recent Advances. *Molecules, 21*(7). doi:10.3390/molecules21070900

Kwiatkowski, C. F., Bolden, A. L., Liroff, R. A., Rochester, J. R., & Vandenbergh, J. G. (2016). Twenty-Five Years of Endocrine Disruption Science: Remembering Theo Colborn. *Environ Health Perspect, 124*(9), A151-154. doi:10.1289/ehp746

Sauve, S., & Desrosiers, M. (2014). A review of what is an emerging contaminant. *Chem Cent J, 8*(1), 15. doi:10.1186/1752-153x-8-15

Diseño de un sistema de análisis predictivo para la detección de fenómenos de socavación en puentes

Presentación resultados de investigación

José Luis Velarte González
Instituto de Matemática Multidisciplinar
Universidad Politécnica de Valencia
Valencia, España
jovegon@cam.upv.es

Resumen

La aparición de fenómenos de socavación en puentes de diversa índole es un fenómeno de creciente preocupación. En este sentido, el presente informe recoge los avances conseguidos durante la anualidad 2016-2017 en la investigación de un nuevo sistema capaz de detectar y cuantificar la presencia de este fenómeno a partir de la interpretación de la señal vibratoria recogida mediante sensores inerciales de bajo coste. Los principales avances se sustentan en el desarrollo de un modelo de elementos finitos del conjunto lecho-estructura basado en técnicas de Análisis Modal Operacional, gracias al cual se pueden simular diferentes niveles de socavación mediante la pérdida controlada de sus apoyos.

Abstract

The appearance of scour phenomena in all types of bridges is a concerning problem. In this way, the present report shows the advances achieved during the investigations developed between years 2016 and 2017 in order to obtain a new analysis system able to detect and quantify the presence of this phenomenon through the interpretation of the vibratory signal registered by low-cost inertial sensors in bridges. The main advances are related with the development of a soil-structure finite elements model based on Operational Modal Analysis. Thanks to this model, it is possible to simulate several scour levels through the elimination of bridge supports.

Palabras clave

Socavación, Elementos Finitos, vibraciones.

1. Introducción

El objetivo fundamental de las investigaciones desarrolladas versa sobre el desarrollo de una innovadora solución que permita el control y monitorización del comportamiento estructural de puentes en servicio, de modo que el sistema sea capaz de *detectar* y *cuantificar* el nivel de socavación al que se ven sometidas las pilas de los puentes tras someterse a procesos turbulentos (riadas o crecidas inesperadas). Además, este sistema pretende solventar algunas de las principales deficiencias encontradas en los actuales dispositivos de detección de socavación, como puedan ser la necesidad de ser enterrados o reinstalados tras cada proceso turbulento [1].

El nuevo sistema se basa en el uso de acelerómetros cuyos datos son tratados matemáticamente en el dominio de la frecuencia hasta conocer el estado estructural de la cimentación. Este tratamiento matemático se basa en la comparación de los espectros y picos modales y queda avalado por publicaciones científicas que fueron abordadas durante los trabajos acometidos en la anualidad 2015-2016 [2, 3, 4].

No obstante, esta comparación únicamente permite conocer si existe socavación. Para poder cuantificar con precisión su severidad se hace necesario el desarrollo de un modelo de elementos finitos que represente la interacción suelo-estructura y permita la comparación de los registros reales con los resultados simulados. Para ello, durante los trabajos acometidos en la presente anualidad, se han instalado los sensores anteriormente mencionados en sendas campañas de toma datos en un puente en servicio en Chile. Con estos datos se ha procedido a perfeccionar el sensor instalado y a calibrar y validar un modelo numérico de elementos finitos que representa la estructura analizada y el terreno sobre el que se sustenta.

2. Desarrollo del modelo numérico

El fundamento metodológico de esta parte de la investigación se basa en la conocida relación entre cambios de rigidez y los cambios en la respuesta vibratoria del conjunto suelo-estructura. De este modo, las investigaciones analizadas ponen de manifiesto la posibilidad de modelar el terreno que rodea a las pilas del puente como una serie de

muelles (cuyas matrices de masa y de rigidez fueron definidas por Kwon and Bang [5]) de acuerdo con la hipótesis de Winkler [6], la cual asegura que se puede representar el suelo como un sistema discreto linealmente elástico de muelles o resortes idénticos pero independientes entre ellos y muy juntos. Posteriormente, mediante la eliminación progresiva de dichos muelles se podría analizar las variaciones en la respuesta vibratoria generadas por la presencia de fenómenos de socavación en diversos grados de desarrollo.

Sin embargo, para conseguir un sistema fiable se debe reproducir adecuadamente todos aquellos parámetros que impliquen cambios en los modos propios de vibración (y, por tanto, en la frecuencia natural de vibración). En este sentido, tras el pertinente estudio se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Por un lado, respecto a los condicionantes estructurales, la tipología del puente por el tipo de tablero; el esquema mecánico (hiperestático o isostático); el número y la tipología de las pilas; la existencia de zonas de pequeño espesor y fuertemente solicitadas a esfuerzos; la tipología de estribo del puente y los detalles constructivos presentan una clara influencia en el comportamiento de la estructura con el tiempo.
- Por otro lado, condicionantes geométricos como la disposición en planta y alzado; la sección transversal o el diseño de las pilas (ancho, alto o forma de base) pueden jugar un papel determinante en el comportamiento de la estructura con el tiempo.
- Finalmente, los condicionantes fluviales presentan una fuerte incidencia en la generación de fenómenos de socavación (y por tanto son susceptibles de implicar cambios en la respuesta de la estructura). De este modo se puede asegurar que parámetros como la velocidad de la corriente del flujo; la profundidad del flujo; el tipo de material del lecho; la configuración del lecho; la granulometría del sedimento; el ángulo que forma la pila con la dirección de incidencia del flujo o el propio calado influyen directamente sobre el desarrollo del fenómeno.

Sin embargo, la frecuencia natural depende fundamentalmente de los valores de rigidez y masa. Con este dato de especial importancia, se concluyó que solamente aquellos elementos que provocasen variaciones significativas de estos parámetros deberían ser objeto de un proceso de diseño exhaustivo (pero siempre respetando el equilibrio óptimo entre precisión y tiempos de cálculo).

En este sentido, respecto a los condicionantes estructurales y geométricos se concluyó que cada elemento del puente (pilas, tablero, estribos…) en función de su geometría induciría cambios en la inercia de la estructura (y, por tanto, en su rigidez); mientras que el material con el que esté construido (hormigón armado o pretensado, acero, mixto, madera o de fábrica) presentaría una masa diferente. Del mismo modo, el tipo de material del lecho se perfilaría como un parámetro a tener en consideración (pues su rigidez el variable), si bien es cierto que otros como la configuración del lecho, la granulometría, el tamaño máximo del sedimento en relación o el calado mínimo no tendrían la citada repercusión (pues no afectan a la rigidez del sistema).

Una vez analizados estos aspectos, se dio inicio a la modelización de la estructura que posteriormente se instrumentaría (Figura 1). Se trataba del puente Ibáñez, un puente carretero situado en la VIII Región del Bio Bio (Chile) compuesto por 3 filas de cepas circulares de 1 metro de diámetro (en total 9 cepas) y altura variable (seis de ellas de 5 metros y tres de 7 metros); dos estribos y un tablero de hormigón armado sustentado sobre vigas en doble T prefabricadas.

Figura 1. *Instrumentación del puente Ibáñez. Elaboración propia*

Para la modelización de la citada estructura se hizo uso de software comercial ANSYS. Los elementos de cálculo usados para la simulación de la superestructura fueron elementos hexaédricos SOLID45 de 8 nodos con interpolación lineal, mientras que para la cimentación se emplearon elementos BEAM en 3D. En ambos casos el tamaño máximo del elemento fue de 10 cm y se asumió comportamiento elástico y lineal de los materiales debido a que las deformaciones inducidas por las cargas de tráfico se esperan reducidas.

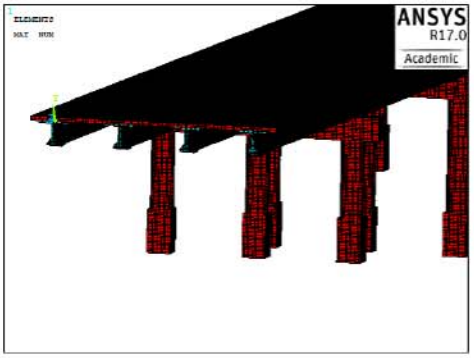


Figura 2. *Modelo numérico. Elaboración propia*

La interacción entre la cimentación de la estructura y el suelo colindante se modelizó mediante una serie de muelles distribuidos vertical y horizontalmente de acuerdo con [8] (véase la figura anterior) y el efecto de la socavación se simuló mediante la eliminación de muelles en la parte superior de la cimentación (tal y como quedó reflejado en el fundamento metodológico anteriormente mencionado).

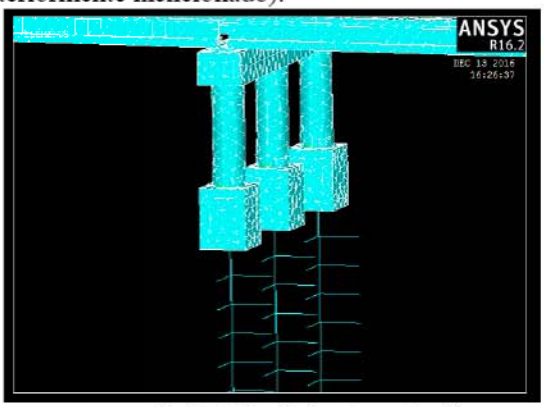


Figura 3. *Detalle de la cimentación. Elaboración propia*

3. Resultados

En total, además del caso sin socavación, se simularon 2 niveles distintos de socavación en las dos pilas más próximas al lecho: 0.5 y 1 metro de profundidad. Tras las primeras simulaciones con propiedades de materiales obtenidas de bibliografía, se extrajeron los primeros modos (pues estos son los realmente determinantes de acuerdo con [8], siendo los modos superiores una combinación de estos primeros modos básicos).

A la vista de los resultados, y en consonancia con los estudios realizados por otros autores anteriormente citados, en algunos modos se observó un descenso acusado de la frecuencia propia conforme aumenta el nivel de socavación, mientras que en otros la variación es muy reducida o prácticamente inexistente (debido a que los modos de vibración pueden clasificarse como verticales u horizontales). En los primeros, debido a la escasa influencia de la reducción de la rigidez lateral de las pilas frente a las deformaciones verticales, apenas existe variación de la frecuencia para los distintos escenarios considerados. En cambio, los modos en los que la componente de deformación horizontal sea dominante, se observa una reducción considerable de la frecuencia de vibración, que va a ser mayor o menor en función de las características propias de cada puente.

Estos resultados coincidían con los obtenidos en el Estado del Arte, lo cual puso de manifiesto que se estaba trabajando adecuadamente. Sin embargo, los valores de rigidez de los materiales introducidos en el modelo restaban credibilidad al resultado, pues para poder asegurar que el modelo numérico representa fielmente la realidad se requeriría comparar los resultados con los obtenidos mediante mediciones directas.

En este sentido se sometió al modelo a un proceso de calibración a partir de la toma de datos en el puente Ibáñez, gracias al cual se transformaron los registros del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia y se pudo proceder a la representación gráfica de los picos asociados a las frecuencias naturales.

4. Discusión y Conclusiones

En vista de los resultados obtenidos, el error obtenido entre los resultados de la modelización y los obtenidos a partir del tratamiento matemático de los registros reales resultaron mínimos. Ante esta situación, puede concluirse que el modelo desarrollado responde adecuadamente a las necesidades buscadas.

5. Referencias

[1] Cooper, T., Chen, H., Lyn, D., Rao, A., & Altschaeffl, A. (2000). A Field Study of Scour Monitoring Devices for Indiana Streams. *Joint Transportation Research Program, 2*.

[2] Foti, S., Sabia, (2010). D. Influence of foundation scour on the dynamic response of an existing bridge. *J Bridge Eng, ASCE 2011, 16*(2), 295–304.

[3] Prendergast, L.J., Hester, D., Gavin, K., O'Sullivan, J.J. (2013). An investigation of the changes in the natural frequency of a pile affected by scour. *Journal of Sound and Vibration, 332*(25), 6685-6702

[4] Elsaid, A., & Seracino, R. (2014). *Rapid assessment of foundation scour using the dynamic features of bridge superstructure. Construction and Building Materials, 50,* 42-49.

[6] – Kwon, Y.W., Bang, H. (2000). The finite element method using MATLAB, Boca Raton, USA:CRC Press Inc, 234-281

[7] – Dutta, S. C., & Roy, R. (2002). A critical review on idealization and modeling for interaction among soil–foundation–structure system. Computers & structures, 80(20), 1579-1594.

[8] – Prendergast, L.J., Hester, D., Gavin, K., O'Sullivan, J.J.(2013). An investigation of the changes in the natural frequency of a pile affected by scour, Journal of Sound and Vibration, 332(25) ,685-702

El Valle de Ricote (Región de Murcia): su delimitación y sus paisajes como patrimonio e identidad cultural.

Miguel Ángel Sánchez-Sánchez
Escuela Politécnica Superior
UCAM
Murcia, España
massgeociencias@gmail.com

Francisco Javier López Martínez
Escuela Politécnica Superior
UCAM
Murcia, España
fjlopez@ucam.edu

Francisco Belmonte-Serrato
Departamento de Geografía
Universidad de Murcia
Murcia, España
franbel@um.es

Resumen

El Valle de Ricote en el centro de la Región de Murcia se estructura en torno al río Segura, habiendo padecido históricamente cierto aislamiento. Resulta un territorio con un gran interés cultural y paisajístico.

La zona central del Valle de Ricote articulada en torno al río Segura, muestra un aprovechamiento ancestral del suelo agrícola, organizado en torno a una red hidráulica formada por acequias, norias, azudes, etc., que junto a un clima bonancible y las diversas culturas que se han asentado y desarrollado en el valle, han dado lugar a un paisaje donde se observa una feraz huerta y pueblos de considerable valor patrimonial.

Se trata delimitar el Valle de Ricote, así como analizar y valorar el aspecto patrimonial e identitario, desde la concepción cultural, de los paisajes del Valle. Para ello se realiza una propuesta territorial-espacial del Valle de Ricote. Además se analizan y valoran los aspectos patrimoniales e identitarios de los paisajes, en relación a la cultura.

Palabras clave

Valle de Ricote, paisaje, patrimonio, identidad

Abstract

The Ricote Valley in the center of the Region of Murcia is structured around the river Segura, having historically suffered some isolation. It is a territory with a great cultural and landscape interest.

The central zone of the Valle de Ricote, articulated around the river Segura, shows an ancestral use of the agricultural land, organized around a hydraulic network formed by ditches, water wheels, azudes, etc., which together with a good climate and diverse cultures Which have settled and developed in the valley, have given rise to a landscape where you can observe a feraz orchard and villages of considerable heritage value.

It is a question of delimiting the Valle de Ricote, as well as analyzing and evaluating the patrimonial and identity aspect, from the cultural conception, of the landscapes of the Valley. For this purpose, a territorial-spatial proposal of the Valle de Ricote is carried out. In addition, the patrimonial and identity aspects of the landscapes, in relation to culture, are analyzed and evaluated.

Key words

Ricote Valley, landscape, heritage, identity

1. Introducción.

El Valle de Ricote en el centro de la Región de Murcia (figura 1) es una entidad no claramente definida compuesta por territorios pertenecientes a

diversos municipios (Abarán, Archena, Blanca, Cieza, Ojos, Ricote, Ulea y Villanueva del Rio Segura) según las diversas propuestas históricas de división comarcal, suponiendo la delimitación territorial del Valle de Ricote una cuestión de interés.

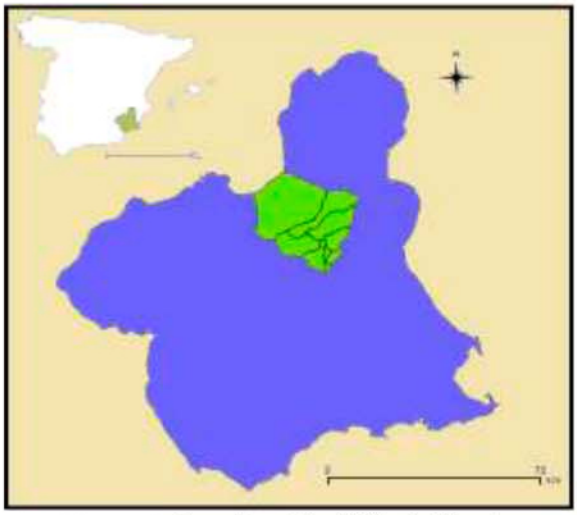


Figura 1. *Localización Valle de Ricote.*

Se estructura en torno al río Segura en su curso medio, flanqueado por relieves serranos, conforman el núcleo central del área geográfica analizada. Estos relieves han contribuido históricamente a generar cierto aislamiento, a pesar de la relativamente escasa distancia a la capital del antiguo Reino y actual Región de Murcia; y de su paso por las inmediaciones de una calzada romana. Este aislamiento pretérito ha favorecido la tardía permanencia de culturas tales como la árabe. Esta área geográfica bien podría ser dividida en dos zonas: a partir de las márgenes del río, la circunscrita a su entorno más inmediato, y delimitada por los relieves montañosos próximos; y otra externa, más allá de estos relieves. Igualmente, el cierre del valle aguas arriba bien podría situarse en Medina Siyâsa (Cieza), y aguas abajo en el Balneario de Archena [8] [9].

El territorio puede considerarse un patrimonio natural y cultural heredado, construido durante siglos por el hombre [2]. El paisaje es un legado y, por tanto, un patrimonio de especial entidad [6]. Territorio y paisaje mantienen una relación íntima pasada, presente y futura. El paisaje es el territorio percibido, es la marca o señal que imprime carácter a cada territorio [7], el paisaje es cualquier parte del territorio [3].

Las denominaciones: Valle de Ricote, el paisaje del Valle de Ricote, el Valle Morisco, crean una marca, pudiendo ser una señal de identidad, de identificación, con la que la población del valle se identifica o la población externa identifica a éste. Esta deriva en una identidad cultural, tanto del territorio, como de los paisajes y sus elementos.

La amalgama de elementos y aspectos históricos y naturales han dado lugar a paisajes cargados de cultura, con un interesante valor patrimonial, constituyendo un recurso [9].

Esa zona más central del Valle de Ricote articulada en torno al río Segura, muestra un aprovechamiento del suelo agrícola ancestral, organizado en torno a la trama de la red hidráulica formada por acequias, norias, azudes, etc. Dando lugar a los paisajes del agua, que junto a un clima bonancible para la práctica agrícola ha generado fértiles huertas centenarias.

Los denominados paisajes del agua cuentan en este valle tanto con infraestructuras dedicadas al riego, como de otra índole tal es el caso de los molinos harineros, lavaderos públicos (lavadero de Ojós y Blanca) y minicentrales eléctricas (Museo y centro de interpretación de la luz y el agua de Blanca).

Los asentamientos humanos proliferaron en las proximidades el río ya en tiempos muy tempranos (restos romanos-árabes Salto de La Novia e íberos-romanos de Bolvax), excepto Ricote y las pedanías de los municipios como Abarán (Hoya del Campo) y Blanca (Estación de Blanca). Los núcleos principales están entre la huerta y el monte (Ulea, Ojós, Blanca, Abarán). Presentan una trama urbana adaptada a las condiciones orográficas del terreno, este factor junto a otros las hacen singulares, enriquecida por los elementos arquitectónicos de considerable valor patrimonial.

El ámbito de estudio cuenta con un importante patrimonio natural. El río Segura es uno de los más destacables junto a los sistemas forestales y montanos (Sierra de Ricote, Sierra de la Pila, Sierra de La Navela, etc.) todos ellos espacios naturales protegidos tanto por normativas regionales como europeas.

El valle cuenta con un rico patrimonio inmaterial: encierros de Blanca, fiestas de moros y cristianos de Archena, fiestas de la Santa Cruz de Ulea, etc.

Se tiene como objetivo general el análisis y valoración del paisaje del Valle de Ricote como patrimonio e identidad cultural. Los objetivos secundarios son: 1. Delimitación geográfica del Valle de Ricote, 2. Análisis y valoración de los elementos y procesos de los paisajes del Valle de Ricote que puedan caracterizar a estos como patrimonio e identidad cultural.

Las entrevistas [1] , el análisis y valoración de los elementos y procesos presentes en el territorio, y por tanto en el paisaje [3], a partir de las propuestas de Fidalgo [4], junto a la revisión histórica de las distintas divisiones comarcales del

área de estudio, permite la consecución de los objetivos planteados.

2. Resultados y discusión.

El Valle de Ricote ha sido organizado desde época árabe hasta la actualidad, con diversos criterios. En el Diccionario Geográfico de Pascual Madoz se describe como el "terreno compuesto de las v. (villas) de Abarán, Blanca, Ojós, Ulea y Villanueva...tiene su principio en la conclusión de las huertas de Cieza, y sus lim. (límite) en la de Archena" [5]. Para Sánchez-Sánchez, *et al.* (2015) el Valle estaría formado por los territorios de los municipios de Abarán, Blanca, Ojós, Ricote, Ulea y Villanueva del Río Segura, así como los parajes de Bolvax y Siyasa en Cieza y Los Baños y la zona norte del municipio de Archena" [10].

El análisis y valoración de las distintas Unidades Homogéneas de Paisaje (UHP) determinadas por la administración regional en diversos documentos (Atlas de los Paisajes de la Región de Murcia, Estudios Comarcales del Paisaje, etc.), muestra una gran diversidad de paisajes, los cuales pueden ser clasificados genéricamente de rurales. En los mismos predominan las huertas tradicionales, en torno al río Segura, donde se insertan elementos hidráulicos (azudes, norias, acequias, etc.), así como destacados sistemas forestales. Estos últimos con marcados contrastes entre zonas de destacada aridez y densas masas de pinar. Las distintas poblaciones del Valle (Ricote, Ojós, Ulea, etc.) añaden un destacado valor cultural e identitario al territorio.

La protección a través de las distintas legislaciones (autonómica y europea) y los Planes Municipales de Ordenación Municipal (PGOM) de elementos del territorio, por su importante valor patrimonial (natural y/o cultural), contribuye a su consideración como patrimonio cultural de los paisajes del Valle de Ricote. Todo ello incide en la percepción identitaria de la sociedad del Valle y de fuera del mismo de los elementos del territorio y por tanto del paisaje [3].

3. Conclusiones.

Los límites del Valle de Ricote se circunscriben a las áreas más próximas al río Segura, estando su límite aguas arriba en el estrechamiento de Bolvax y aguas abajo en Los Baños de Archena. En sus márgenes queda acotado por los relieves montañosos más próximos al cauce.

A sus paisajes se les puede atribuir el carácter de patrimonio e identidad cultural, justificado por la consideración patrimonial e identitaria de los elementos del paisaje (antrópicos, bióticos y abióticos). Así como de los procesos basados esencialmente en el uso del agua (cultura del agua). Derivando en los paisajes culturales del agua.

Referencias

[1] Ayuntamiento de Madrid (2012): Criterios de orientación para la realización de encuestas de satisfacción. Metodología aprobada por decreto de 21 de diciembre de 2011 del Delegado del Área de Gobierno de Hacienda y Administración Pública. Madrid.

[2] Capel, H. (2014). El patrimonio: construcción del pasado y del futuro. Barcelona. Ediciones del Serbal.

[3] Consejo de Europa (2000). Convenio Europeo del Paisaje.

[4] Fidalgo, P. (2014). "Aportaciones para la definición de elementos visuales determinantes del paisaje". Cuadernos de investigación urbanística, Año VII, Núm.92, enero-febrero, pp. 1-92.

[5] Madoz, P. (1850). Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de ultramar. Región de Murcia. Edición facsimil. Consejería de Economía, Industria y Comercio. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 1989.

[6] Martínez de Pisón, E. (1998). El concepto de paisaje como instrumento de conocimiento ambiental. En M.E. et al (Ed.), *Paisaje y Medio Ambiente (pp. 9-28). Salamanca: Universidad de Valladolid.*

[7] Mata, R. (2007). Paisaje y territorio. Un desafío teórico y práctico. En *Fundicot 07. V Congreso Internacional de Ordenación del Territorio.*(pp. 999-1037). Madrid: Fundicot.

[8] Salmerón, J. (2005): Siyâsa, puerta norte del Valle de Ricote. En *III Congreso Turístico Cultural. Valle de Ricote.* (pp. 213-235). Ojós: Consorcio Turístico Mancomunidad Valle de Ricote.

[9] Sánchez, M.A., Belmonte Serrato F., García Marín, R. (2014): Los paisajes culturales del Valle de Ricote (Región de Murcia) como espacios patrimoniales y recursos/productos turísticos. En *Fundicot 14. VII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio.* (pp.). Madrid: Fundicot.

[10] Sánchez-Sánchez, M.A.; García Marín, R.; Belmonte Serrato, F. (2015). El paisaje del Valle de Ricote en la Región de Murcia como recurso patrimonial e identidad cultural. En de la Riva, J. et al. (Eds.). Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación. Edt. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. pp.1211-1219.

COMPARATIVA DE LA ADHERENCIA Y ESPESORES DE DISTINTOS RECUBRIMIENTOS DE ACERO DE CONSTRUCCIÓN

Dr. D. Juan Roldán Ruiz
Director del Grado en Arquitectura

Universidad Católica San Antonio UCAM
Murcia, España
jroldan@ucam.edu

Dr. D. Jesús H. Alcañiz Martínez
Responsable de Laboratorios del Grado de Ingeniería de Edificación
Universidad Católica San Antonio UCAM

Murcia, España
jalcaniz@ucam.edu

D. Antonio Ayuso Ros
Doctorando Programa de Doctorado Industrial UCAM
Centro Tecnológico del Metal

Murcia, España
aayuso@ctmetal.es

Resumen

Se estudia la evolución de las propiedades de los recubrimientos para una calidad de acero (S235JR) antes y después del acondicionamiento en niebla salina neutra (NSS). Se estudia espesores y adherencia de disitntos recubrimientos.

Abstract

It is studied the evolution of properties of steel (S235JR) coatings before and after salt corrosion (NSS). It is studied several thickness and adhesion of several coatings.

Palabras clave

Construction steel, salt spray test, corrosion, galvanized, paint. Adhesion, cross cut test.

1. Introducción

Tras un primer estudio de la resistencia frente a la corrosión de distintos tipos de recubrimientos de acero de construcción se concluyó que era necesario el conocimiento profundo de las propiedades de los distintos recubrimientos antes y después de dicho acondicionamiento.

La resistencia frente a la corrosión externa de distintos tipos de recubrimientos no es suficiente para comparar los mismos si no se tienen en cuenta algunas propiedades de los recubrimientos.

Que aparezca o no corrosión en un recubrimiento frente a otro es indicativo de la calidad del mismo pero se hace necesaria comparar otras propiedades. Para ello se va a estudiar la adherencia y el espesor de distintos recubrimientos.

En adición se van a estudiar también distintas preparaciones de los sustratos para estudiar la posible influencia de las mismas en las propiedades a estudiar y en un posterior ensayo de niebla salina neutra (NSS).

2. Método

2.1. Material a estudiar

Se van a estudiar ocho tipos de recubrimientos comerciales sobre un mismo sustrato. El sustrato se estudiará con y sin galvanizado y con dos preparaciones distintas del mismo (desengrasante y disolvente).

2.2. Procedimientos de ensayo

Para asegurar la reproducibilidad de los ensayos se han seleccionado diversas normas internacionales para la evaluación de recubrimientos de acero.

Para la adherencia:

UNE-EN ISO 2409:2013 “Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado” / “Paints and varnishes. Cross-cut test”.

Para la medición de espesores:

UNE-EN ISO 2808:2007: "Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película" /
UNE-EN ISO 2808: 2007: "Paints and varnishes. Determination of film thickness".

2.3. Equipamiento

La totalidad del equipamiento para la realización de los ensayos se encuentra calibrado con trazabilidad a patrones nacionales / internacionales para asegurar la reproducibilidad de las mediciones.

2.3.1 Medidor de espesores de recubrimientos
Marca: fischer
Modelo dualscope fmp100

2.3.2 Multicuchilla (separación entre cuchillas 2 mm)
Modelo: Elcometer 1542 6x2 mm cross
Cuchilla / single edge cutting device (una cuchilla / one edge)
Modelo: Elcometer

2.4. Procedimiento

Se realiza la medida del espesor de cada uno de los recubrimientos con cada una de las distintas preparaciones. En total hay 8 recubrimientos con dos preparaciones lo que da 16 muestras y además de cada una de ellas se dispone de muestra con y sin galvanizado lo que daría 32 combinaciones posibles. Además hay que medir el espesor del galvanizado de cada muestra. Se desechan algunas combinaciones y finalmente se realizan 31 mediciones. Como la aplicación de los recubrimientos puede variar entre el borde de las probetas y el centro se realiza la medición tanto en el borde como en los centros de las probetas. Se realizan 10 medicaciones en cada zona. En total 620 mediciones.

Cada una de las probetas se divide en dos partes, a una de ellas se realiza el ensayo de adherencia mediante el corte por enrejado.

3. Resultados

La variación de las mediciones de los espesores de pintura varía un máximo de un 10% sobre el espesor medio aplicado.

Los resultados de adherencia muestran homogeneidad en las muestras.

Estas mediciones van a ser fundamentales a la hora de evaluar las probetas tras ensayo de niebla salina posterior.

Referencias

[1] Vázquez Vaamonde, Alfonso J.; Damborenea González Juan. Ciencia e Ingeniería de la superficie de los materiales. Madrid: CSIC; 2000.
[2] Otero Huertas, Enrique. Corrosión y degradación de materiales. Madrid: Síntesis; 1997.

Estudio de la degradación de 3 compuestos farmacéuticos a lo largo del río Guadalentín en época lluviosa y en época seca.

D. José Manuel Guillén Navarro
Ingeniería Civil
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
jmguillen@alu.ucam.edu

Dra. Dña. Isabel María Martínez Alcalá
Ingeniería Civil
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
immartinezalcala@ucam.edu

Dr. Dña. Carmen Fernández López
Ingeniería Civil
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
cflopez@ucam.edu

Resumen

Una gran cantidad de fármacos entran a las aguas superficiales provenientes de diversos lugares. Muchas de estas sustancias pueden crear problemas medioambientales y de salud. En este estudio, se evaluó la degradación de 3 compuestos farmacéuticos a lo largo del río Guadalentín en 5 puntos determinados, con el objetivo de caracterizar la variabilidad de los diferentes productos farmacéuticos en sus aguas.

Las concentraciones más altas encontradas en las aguas durante el período húmedo fueron de 39.7 ng/L para el ibuprofeno, seguido de diclofenaco con 24.8 ng/L y de naproxeno con 12.9 ng/L.

Para el período seco las concentraciones más altas encontradas en las muestras analizadas fueron de 49 ng/L para el ibuprofeno, seguido de diclofenaco con 6.9 ng/L y de naproxeno con 4.5 ng/L.

Abstract

A large number of drugs enter to the surface of water from various places. Many of these substances can create environmental and health problems. Degradation of 3 pharmaceutical compounds along the river Guadalentín was assessed in 5 determined points, with the objective of characterize the variability of the different pharmaceuticals in it water.

The highest concentrations found in total during raining weather in the river were 39.7 ng/L for ibuprofen, followed by diclofenac with 24.8 ng/L and naproxen with 12.9 ng/L.

For the dry period, the highest concentrations found in the samples were 49 ng/L for ibuprofen, followed by diclofenac with 6.9 ng/L and naproxen with 4.51 ng/L.

Palabras clave

Fármacos, contaminantes emergentes, estaciones temporales, ríos temporales.

1. Introducción

La región mediterránea está caracterizada por una variedad de microclimas desde zonas húmedas hasta zonas semi-áridas. Bajo estas condiciones climáticas, es muy habitual encontrar ríos temporales, en las cuáles el flujo natural del río experimenta fases de sequedad de diversa duración (Uys y O'Keeffe, 1997).

Durante los períodos secos, hay una escasez de agua debido a la sequía, la infiltración, extracción directa de agua (debido al alto índice de riego que se demanda), la intensiva evapotranspiración, la sobreexplotación de las aguas subterráneas y las pérdidas de transmisión. Durante los períodos húmedos, hay eventos esporádicos de fuertes descargas que son muy importantes y determinan la morfología del río y la calidad del agua (Hooke y Mant, 2002).

El río Guadalentín es el segundo afluente más importante del río Segura (una de las cuencas hidrográficas más grandes en el sureste español). La cuenca del río Segura está entre las cuencas más complejas en Europa, debido a sus especiales particularidades: Competencia por el uso, sobreexplotación de acuíferos, contaminación, fuentes alternativas, entre otros (Pellicer-Martínez y Martínez-Paz, 2016).

La cuenca del Guadalentín tiene la combinación de un alto grado de urbanización, industria y agricultura intensiva. Como resultado, se ha detectado un alto grado de contaminación en este río, mostrando altos niveles relativos de cobre (Cu) y cromo (Cr) en sedimentos y agua (Nieman *y col.*, 2009).

Igualmente, pueden encontrarse residuos de contaminantes emergentes los cuáles están diseñados para ser farmacológicamente activos en humanos y animales. Éstos tendrán un efecto a largo plazo en la biota acuática tales como la formación de biopelículas en la corriente de agua. Su presencia puede inducir a cambios en la composición en las especies microbiológicas, que podrían cambiar la influencia en la función del ecosistema (Proia *y col.*, 2013; Rosi-Marshall *y col.*, 2013). Por esta razón es importante analizar la aparición y la distribución dinámica para estos compuestos en los ríos temporales para saber el posible impacto que podría tener en la biota acuática y también en la salud humana.

Una fuente de vertidos continua de estos compuestos son las depuradoras, ya que muchas de ellas no están preparadas para eliminar estos nuevos contaminantes emergentes y éstas se vierten directamente a los cauces de los ríos. Aunque muchas de ellas tengan un sistema de tratamiento terciario para la depuración y consigan una reducción de éstos compuestos, todavía se siguen vertiendo concentraciones a las aguas superficiales. (Fernández-López *y col.* 2016)

En este trabajo se presenta el estudio sobre la distribución espacial de tres compuestos farmacéuticos emergentes a lo largo del río Guadalentín. Se planificaron dos períodos de muestreo en el río de los diferentes regímenes hidrológicos de las aguas. En consecuencia, los principales objetivos de este trabajo fueron: (1) identificar y cuantificar los productos farmacéuticos ibuprofeno, naproxeno y diclofenaco en aguas superficiales y sedimentos del Río Guadalentín; (2) analizar la distribución de los compuestos en los puntos de muestreo establecido en el río con el fin de evaluar la degradación a lo largo del curso del mismo; Y (3) comparar la posible influencia entre el comportamiento de los compuestos farmacéuticos durante un período seco y un período húmedo.

2. Método

Se tomaron muestras en 5 puntos a lo largo del río Guadalentín (Tabla 1), en el mes de enero de 2017 y de marzo de 2017 de forma que coincidiera con una época de lluvias continuadas para el primer muestreo y de período seco en el segundo muestreo. Los puntos de muestreo SP1, SP2 y SP3 (Figura 1) fueron tomados para entender la degradación de dichos compuestos en un corto recorrido sin posibles interferencias tales como las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), las presas o los aportes externos. El punto SP4 (Figura 1) fue tomado anterior a la presa de El Romeral para tener un punto intermedio sin la interferencia de dicha presa y a gran distancia de los primeros. El punto SP5 (Figura 1) fue tomado como punto final del río previo a la desembocadura al río Segura.

Las muestras de las aguas superficiales fueron recogidas en botellas de cristal opaco que previamente fueron enjuagadas según el método US EPA 1694 para la limpieza de cristalería. Las muestras fueron almacenadas a 4ºC durante el transporte al laboratorio y fueron congelados en su recepción a -20ºC hasta su análisis.

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de muestreo.

Código	Población	Latitud	Longitud
SP1	Lorca	37º 40' 28" N	1º 39' 46" W
SP2	Lorca	37º 40' 22" N	1º 38' 27" W
SP3	Lorca	37º 41' 14" N	1º 36' 13" W
SP4	Alhama de Murcia	37º 48' 10" N	1º 22' 58" W
SP5	Murcia	37º 56' 20" N	1º 11' 06" W

Figura 1. Mapa de la zona de estudio.

El método usado para la identificación y cuantificación de estos compuestos farmacéuticos están basados en la metodología seguida por Vanderford *y col.* 2003. Después del proceso de tratamiento de las muestras dónde se acidifican hasta pH=2 con ácido acético, se introducen el primero de los marcadores en una de las tres repeticiones realizadas. Los estándares deuterados usados fueron [13C6]-diclofenaco, [D-3]-ibuprofeno. Para eliminar el material en suspensión, las muestras fueron centrifugadas y filtradas a través de filtros de microfibra de vidrio de borosilicato.

Los cartuchos utilizados en la fase de extracción sólida (SPE) fueron de la marca Oasis Waters El eluyente utilizado fue metanol/MTBE (10:90) y metanol. El eluyente fue evaporado hasta sequedad con nitrógeno y fue reconstituido en metanol. Todas las muestras fueron pasadas a través de un filtro de nylon de 0.45mm antes de su análisis instrumental en un UPLC Acquity I-Class System.

El UPLC fue usado con el sistema LC-MS para su análisis. Todos los analitos fueron separados usando una columna (50x2.1 mm) ACQUITY UPLC BEH

C18 con 1.7 µm de tamaño de partícula. Todo el proceso de análisis usado para el cromatógrafo líquido de alta presión viene descrito en Martínez-Alcalá *y col.* 2017.

3. Resultados

El primer muestreo se llevó a cabo después de las precipitaciones ocurridas en la Región de Murcia durante los días 18-19 de enero de 2017. En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos durante este primer muestreo en temporada húmeda.

Tabla 2. Concentraciones medias obtenidas en el primer muestreo de enero de 2017 correspondiente al período húmedo.

	Ibuprofeno	Diclofenaco	Naproxeno
	ηg/L	ηg/L	ηg/L
SP1	-	-	-
SP2	33.49	n.d.	3.43
SP3	39.74	n.d.	12.52
SP4	19.97	n.d.	n.d.
SP5	29.37	24.85	1.97

n.d.: no detectado

En la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos durante el segundo muestreo en temporada seca. Las muestras fueron recogidas en marzo tras varias semanas sin precipitaciones de gran consideración.

Tabla 3. Concentraciones medias obtenidas en el primer muestreo de marzo de 2017 correspondiente al período seco.

	Ibuprofeno	Diclofenaco	Naproxeno
	ηg/L	ηg/L	ηg/L
SP1	31.26 (3)	n.d. (3)	n.d. (3)
SP2	34.83 (2)	n.d. (3)	1.5 (3)
SP3	32.87 (3)	n.d. (3)	n.d. (3)
SP4	n.d. (3)	n.d. (3)	n.d. (3)
SP5	n.d. (3)	2.31 (3)	n.d. (3)

n.d.: no detectado

4. Conclusiones

• Todos los fármacos han sido detectados al menos una vez en cada período de muestreo. De mayor a menor, la frecuencia de aparición es:

Ibuprofeno>naproxeno>diclofenaco

• Existe una degradación muy baja del ***ibuprofeno*** entre los puntos SP1, SP2 y SP3. Sin embargo, entre los puntos SP4 y SP5 sufre una alta degradación de este compuesto.

• El ***diclofenaco*** sólo se detectó en el punto SP5 en ambas estaciones de muestreo.

• El ***naproxeno*** fue detectado mayoritariamente en temporada húmeda en los puntos SP2, SP3 y SP5. Mientras que en temporada seca sólo fue detectado en el punto SP2.

• La concentración de compuestos *es menor en temporada seca* que en temporada húmeda debido a una menor cantidad de caudal en el río lo que genera una degradación más rápida.

5. Agradecimientos

Agradecemos a Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) por su ayuda a la hora de recoger las muestras.

Del mismo modo, dar las gracias a D. Gabriel Caravaca por su ayuda en el laboratorio y al Dr. José Enrique Yuste por las mediciones realizadas en el UPLC.

6. Referencias

Fernández-López, C., Guillén-Navarro, J. M., Padilla, J. J., Parsons, J. R. (2016). Comparison of the removal efficiencies of selected pharmaceuticals in wastewater treatment plants in the region of Murcia, Spain. Ecological Engineering, 95, 811-816.

Hooke, J. M., Mant, J. M. (2000). Geomorphological impacts of a flood event on ephemeral channels in SE Spain. Geomorphology, 34(3), 163-180.

Martínez-Alcalá, I., Guillén-Navarro, J. M., Fernández-López, C. (2017). Pharmaceutical biological degradation, sorption and mass balance determination in a conventional activated-sludge wastewater treatment plant from Murcia, Spain. Chemical Engineering Journal, 316, 332-340.

Nieman, T., Faz Cano, Á., van Mourik, J. M., Acosta Avilés, J. A., Martínez Martínez, S. (2009). Impacts of bio-and leather industries on the quality of sediment and water in the Guadalentin River, SE Spain. In Land degradation and rehabilitation: dryland ecosystems. Papers presented at the Fourth International Conference on Land Degradation, Cartagena, Murcia, Spain, 12-17 September 2004. (pp. 119-137).

Pellicer-Martínez, F., Martínez-Paz, J. M. (2016). The Water Footprint as an indicator of environmental sustainability in water use at the river basin level. Science of The Total Environment, 571, 561-574.

Proia, L., Osorio, V., Soley, S., Köck-Schulmeyer, M., Pérez, S., Barceló, D., Sabater, S. (2013). Effects of pesticides and pharmaceuticals on biofilms in a highly impacted river. Environmental pollution, 178, 220-228.

Rosi-Marshall, E. J., Kincaid, D. W., Bechtold, H. A., Royer, T. V., Rojas, M., Kelly, J. J. (2013). Pharmaceuticals suppress algal growth and microbial respiration and alter bacterial communities in stream biofilms. Ecological Applications, 23(3), 583-593.

USEPA. Method 1694: Pharmaceuticals and Personal Care Products in Water, Soil, Sediment, and Biosolids by HPLC/MS/MS. Washington, D.C.: 2007. EPA-821-R-08-002.

Uys, M. C., O'Keeffe, J. H. (1997). Simple words and fuzzy zones: early directions for temporary river research in South Africa. Environmental Management, 21(4), 517-531.

Vanderford, B. J., Pearson, R. A., Rexing, D. J., Snyder, S. A. (2003). Analysis of endocrine disruptors, pharmaceuticals, and personal care products in water using liquid chromatography/tandem mass spectrometry. Analytical chemistry, 75(22), 6265-6274.

Los espacios públicos del casco histórico de Murcia

Maravillas Guerrero Hernández
Departamento de Doctorado en Tecnologías
de la Computación e Ingeniería Ambiental
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
Maraguerrero.arq@gmail.com

Resumen

El presente artículo se focaliza en una parte de la investigación realizada para la tesis cuyo título es "*Los espacios públicos del casco histórico de Murcia. El cambio provocado por la Gran Vía en el planeamiento urbano*". Se ha realizado una investigación de la afluencia en las distintas plazas de la ciudad de Murcia con la finalidad de cuantificar cuáles de estas plazas son las más utilizadas por los ciudadanos.
El área de estudio es el casco histórico de Murcia, el cuál se encuentra dividido por la Gran Vía del Escultor Francisco Salzillo.

Abstract

The present study is focused on a part of the research done for the thesis whose title is "*Public spaces in the historic center of Murcia. The change caused by the Gran Vía in urban planning*". It has be done an investigation for the attendance in the different squares that there are in Murcia's centre. The aim for this investigation is quantify which ones are the most used by the citizens.
The study's location is Murcia's historic centre, which is divided by the Gran Via Escultor Francisco Salzillo.

Palabras clave

Plaza, Gran Vía, barrio, afluencia.

1. Área de estudio

El ámbito de estudio es el que está delimitado por el plan Especial del Casco Histórico de Murcia, que incluye en su interior la zona donde se encontraba la muralla medieval de la ciudad.

1.1. Plan Especial del Casco Histórico de Murcia

El ámbito de estudio se muestra en la presente figura.

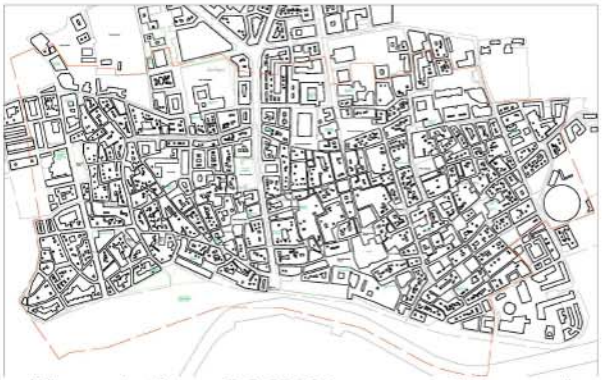


Figura 1. *Plano PGOU Murcia con delimitación del ámbito Plan Especial del Casco Histórico.*

Se utiliza la cartografía del Plan General del año 2001 como herramienta base de trabajo. No obstante, se trabaja también con cartografía anterior, de apoyo a la investigación histórica. [1]

1.2. Barrios dentro del ámbito de estudio

Los distintos barrios dentro del ámbito son:

- Barrio Santa María
- Barrio San Bartolomé
- Bario Santa Catalina
- Barrio San Pedro
- Barrio San Miguel
- Barrio San Antolín
- Barrio San Nicolás
- Barrio San Andrés
- Barrio San Lorenzo
- Barrio Santa Eulalia
- Barrio San Juan.

A destacar que cada barrio tiene su nombre a raíz de la iglesia que en él se ubica.

2. Toma de datos

2.1. Itinerario

Dentro del ámbito de estudio se realizan distintas paradas en plazas y calles relevantes del casco histórico.

Figura 2. *Plano con las zonas de toma de datos.*

En la figura 2 se observan en puntos rosas los distintos puntos donde se realiza la toma de datos.

2.2. Metodología toma de datos

En las áreas indicadas se realiza la toma de datos de forma cuantitativa, realizando un contaje de las personas que se encuentran dentro de la zona en cuestión. En el caso de zonas de estancia, se realiza contando las personas dentro del área en ese momento. En el caso de zonas de paso, como puedan ser calles, se realiza contando las personas que caminan por la zona en un tiempo delimitado, 2 minutos.

2.3. Análisis de los datos

Para el análisis se tiene en cuenta el área de la zona en cuestión, es decir, la densidad de personas en un área determinada, de forma que sea comparable.

Se distinguen entre tomas de datos de mañana y tarde, así como de fin de semana y de lunes a viernes.

3. Análisis histórico comparativo

Los datos analizados se utilizan a modo comparativo con la ciudad de Murcia en otros periodos. De forma que se analice la evolución de la ciudad. [2]

Se indican los nodos de la ciudad en los periodos analizados, los cuales son los siguientes años:

- 1886: Plano de García Faria. De gran calidad gráfica y detallado.

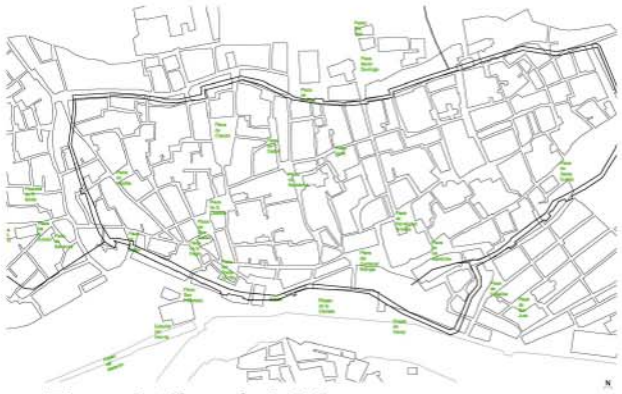


Figura 3. *Plano de 1.885.*

- 1961: Primer Plan General de Murcia. Marca el inicio de la Gran Vía Escultor Francisco Salzillo. Donde se realizaron distintas propuestas, realizándose finalmente la propuesta de Carbonell. [3]

Figura 4. *Plano de 1.861*

- 2001: Plan General de Ordenación de Murcia, de gran calidad gráfica. Es el plano más actual.

Figura 5. *Plano de 2.001*

3.1. Itinerarios religiosos

Se tiene constancia de los itinerarios seguidos por las distintas cofradías existentes en la actualidad, que sirven de indicativo marcando las rutas más representativas de la ciudad.

También encontramos en documentos rutas como la comitiva del Corpus Cristi de 1551. [1]

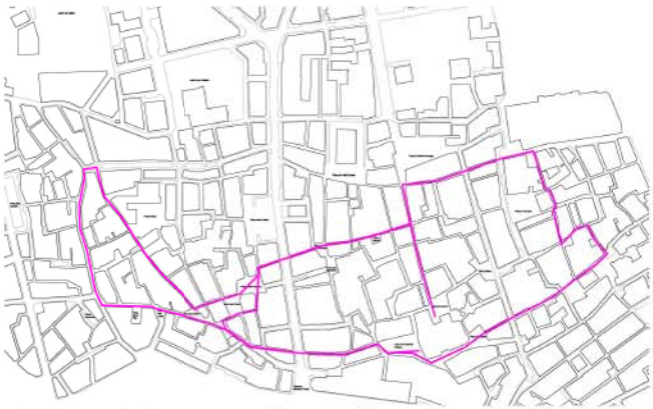


Figura 6. *Itinerario Corpus Cristi, año 1.551.*

3.2. Itinerarios comerciales

Las principales vías, las cuales se mantienen, tienen su inicio en las rutas de conexión con las distintas ciudades colindantes a Murcia. Eran rutas seguidas por los comerciantes que transportaban productos para trueque y venta entre las distintas ciudades y pueblos del entorno.

3.3. Comitivas reales

Hay constancia de la Comitiva de Carlos III en la ciudad de Murcia. [1]

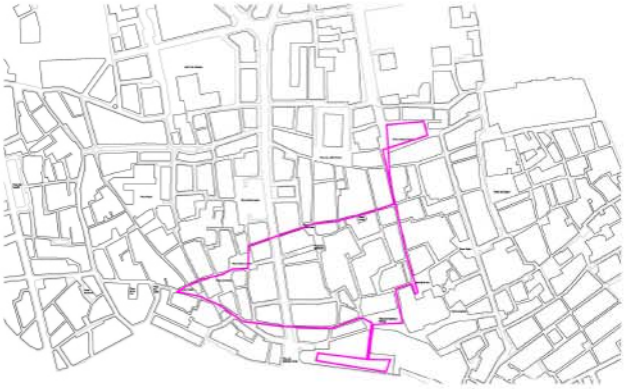


Figura 7. *Itinerario comitiva Carlos III, año 1.789. Grafiada sobre el Plano de 2001.*

3.4. Mercados semanales

Dentro de la ciudad se realizaban distintos mercados, mercado de ganado, mercado de pescado, de carne, de grano, etc. La realización de estos mercados atraía a los ciudadanos para la compra habitual de productos.

4. Resultados

Los resultados obtenidos, dentro de la investigación en un periodo concreto, sirven para indicar las plazas y/o calles más transitadas dentro del casco histórico de Murcia.

Estos datos sirven para identificar zonas.

Teniendo presente que la Gran Vía es una barrera peatonal, se puede observar si dicha barrera que así lo es a priori, lo es realmente.

Dicha investigación se encuentra en curso, en la fase de análisis de datos.

Referencias

[1] Roselló, V. y Cano, G. (1975). *Evolución urbana de la ciudad de Murcia (831-1973)*. Murcia: Ayuntamiento de Murcia.

[2] Fuente y Ponte, J. (1872). *Murcia que se fue*. Madrid: Biblioteca de Instrucción y Recreo.

[3] Cort, C. (1929). *Murcia. Un ejemplo sencillo de trazado urbano*. Madrid: Plus Ultra.

Estudio de los impactos de un siglo de actividades antropogénicas y explotación intensiva de aguas subterráneas en un acuífero multicapa semiárido Mediterráneo. Campo de Cartagena (SE España).

Juan Carlos Domingo Pinillos
EIDUCAM Ingeniería Hidrológica
U.C.A.M.
Murcia, España
jcdomingo@alu.ucam.edu

Resumen

El acuífero del Campo de Cartagena representa uno de los principales acuíferos de la cuenca mediterránea. Sus interrelaciones con el Mar Menor en particular, y con el Mar Mediterráneo como acuífero costero, proporcionan un interés científico enorme en el estudio de la hidrogeología. Este acuífero está sometido a explotación intensiva, con claro déficit en épocas de sequía, donde el riego tiene un doble efecto, aporta agua a la capa superior aumentando sus niveles piezométricos, y extrae agua de los acuíferos confinados inferiores disminuyendo sus niveles piezométricos. El objetivo principal de este trabajo, es realizar un modelo de aguas subterráneas capaz de establecer el impacto sufrido en el sistema acuífero por un siglo de actividad antropogénica mediante MODFLOW, con la reconstrucción de la evolución temporal en régimen transitorio del último siglo, la generación de balances hídricos entre las distintas capas acuíferas que componen el estudio y del sistema acuífero con su entorno, y como la evolución del riego en el último siglo, ha modificado los niveles piezométricos de distinta manera en las capas acuíferas. Los resultados muestran la conexión hidráulica de las capas acuíferas a través de puntos de contacto, y también la transferencia de flujo desde la capa Cuaternaria al Mar Menor y Mar Mediterráneo, con volúmenes superiores a la mayoría de estudios precedentes. Se ha evidenciado el confinamiento de los acuíferos inferiores con respecto al Mar Menor y Mediterráneo, y se ha reconstruido la evolución temporal de todo el sistema que evidencia un frágil equilibrio hídrico.

Abstract

The aquifer of the Campo de Cartagena represents one of the main aquifers of the Mediterranean basin. Its interrelations with the Mar Menor in particular, and with the Mediterranean Sea as a coastal aquifer, provide enormous scientific interest in the study of hydrogeology. This aquifer is subject to intensive exploitation, with a clear deficit in times of drought, where irrigation has a double effect, contributes water to the upper layer increasing its piezometric levels, and extracts water from the lower confined aquifers, reducing its piezometric levels. The main objective of this work is to carry out a model of groundwater capable of establishing the impact of a century of anthropogenic activity on the aquifer system through MODFLOW, with the reconstruction of the temporary evolution in a transient regime of the last century, the generation of Water balances between the different aquifer layers that compose the study and the aquifer system with its environment, and as the evolution of irrigation in the last century, has changed the piezometric levels differently in the aquifer layers. The results show the hydraulic connection of the aquifer layers through contact points, as well as the flow transfer from the Quaternary layer to the Mar Menor and Mediterranean Sea, with volumes higher than most previous studies. The confinement of the lower aquifers with respect to the Mar Menor and the Mediterranean has been evidenced, and the temporal evolution of the whole system has been reconstructed that shows a fragile water balance.

Palabras clave

Flujo de aguas subterráneas, Modelo numérico, Modflow, Acuífero Multicapa, Campo de Cartagena

1.- Introducción

El acuífero multicapa del Campo de Cartagena es un caso paradigmático a escala mediterránea de explotación intensiva del agua subterránea desde hace casi un siglo, en el que se han producido importantes modificaciones hidrológicas que requieren una investigación en detalle, y que tienen una importante trascendencia socioeconómica y ambiental, debido a las interrelaciones con la agricultura y la presencia de la laguna costera del

Mar Menor [1]. En zonas áridas y semiáridas, las aguas subterráneas constituyen un recurso esencial y estratégico para el sostenimiento de la agricultura y las poblaciones existentes, con desarrollos intensivos de la agricultura que convierten estas zonas, en campos fértiles y productivos de esos países [2]. La fuerte presión que recibe el ciclo hidrológico, los recursos hídricos y ecosistemas de un zona determinada, es un problema común en muchas regiones de países desarrollados con escasos recursos hídricos, y el sistema de Campo de Cartagena y su entorno es un claro ejemplo [3], donde numerosos acuíferos han sido afectadas por la explotación intensiva de aguas subterráneas desde hace varias décadas. Con la entrada en funcionamiento del Trasvase Tajo-Segura en 1980 que aporta agua superficial para el riego de la zona con una dotación de 120 Hm3 año-1, se invierte esta tendencia con recuperación de niveles [1], lo que genera un doble efecto de los retornos de riego que modifican de manera distinta los niveles de las capas acuíferas, suscitando un claro interés científico sobre su funcionamiento hidrogeológico.

La modelización numérica se ha convertido en un método importante y válido en la investigación de aguas subterráneas, y existen gran número de trabajos que se basan la metodología del trabajo en el modelado de flujo mediante MODFLOW, que resuelve la ecuación del flujo por el método de diferencias finitas.

El objetivo principal del presente trabajo, es la reconstrucción de la evolución temporal en régimen transitorio desde 1925, que permitirá comprender y cuantificar el impacto sobre el acuífero de la actividad antropogénica en ese periodo de tiempo, con la inclusión del desarrollo de métodos para evaluar las transferencias de flujo verticales que se producen a través de sondeos abandonados o mal ejecutadas, realizando una primera aproximación sobre la afección a la comunicación hidráulica entre estas capas. También se estudia las interrelaciones del sistema hídrico global con su entorno y sus balances, con especial atención a la conexión con la laguna del Mar Menor y Mar Mediterráneo, y el estudio del impacto antropogénico en el sistema o el doble efecto del retorno de riego, concluyen en la fragilidad hídrica de los acuíferos confinados que avalan un claro interés científico en el campo de la hidrogeología sobre el trabajo desarrollado en el presente estudio.

2.- Metodología

Una de las principales herramientas para la investigación científica en hidrogeología, son los modelos de flujo de aguas subterráneas, que permiten una modelización adecuada de la mayor parte de los problemas hidrogeológicos que se encuentran en situaciones reales. La modelización numérica se ha convertido en un método importante y válido en la investigación de aguas subterráneas.

El método aplicado para la resolución del modelo está basado en un código matemático que resuelve la ecuación del flujo subterráneo mediante diferencias finitas 3D, y discretiza el entorno a modelizar en bloques, de libre acceso y de enorme difusión a nivel mundial, con múltiples ejemplos de uso, lo que le confiere un grado de aceptación bueno para investigaciones científicas en aguas subterráneas. Como procesador se ha empleado el programa Visual Modflow, que permite simular el comportamiento bajo régimen permanente y transitorio.

Para los cálculos de resultados, MODFLOW utiliza métodos iterativos para obtener la solución para el sistema de ecuaciones diferenciales por el método de diferencias finitas para cada paso de tiempo. El movimiento de las aguas subterráneas a través de materiales porosos de densidad constante, puede ser descrito tridimensionalmente por la ecuación general del flujo subterráneo basada en la ecuación de Boussinesq.

3.- Objetivos

Los objetivos perseguidos en este trabajos han sido: La elaboración inédita de un modelo matemático nulticapa hasta el basamento, donde se estudien los flujos de agua entre capas y su entorno, y donde se pueda reconstruir la evolución temporal que ha sufrido el acuífero desde su entado natural no antropizado en 1925. También la cuantificación de las descargas al Mar Menor y Mar Mediterráneo, y en su caso, la posible intrusión marina, con un estudio temporal, espacial y evolutivo de las recargas y las extracciones de agua, con sus implicaciones en los resultados y balances hídricos para conseguir un posible equilibrio en todo el conjunto. Por último, el estudio de la influencia de los sondeos o pozos existentes en la comunicación hidráulica vertical.

4.-Resultados

Se ha realizado una simulación en estado estacionario para el año 1925 del sistema sin antropizar, y se han observado niveles piezométricos por encima del terreno para los acuíferos Messiniense y Plioceno. Estos niveles de carga hidráulica han sido generados en zonas de tramos acuíferos confinados cercanas a la costa antes de antropizarse el medio. Existe movimiento lateral de flujo de agua en estado estacionario y de transferencia vertical en zonas permeables que atraviesan los acuitardos tiene un valor cercano a 15 Hm^3 $año^{-1}$.

Se ha conseguido trasladar la evolución temporal de la piezometría desde 1925 hasta nuestros días con ajustes de 0.977 y 0.99 (Fig. 1).

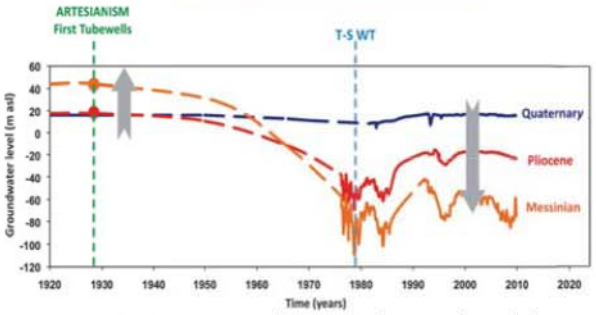


Fig 1.- Evolución temporal niveles piezométricos [2]

Como datos más relevantes de los balances hídricos generados por el modelo, se pueden señalar el aumento continuado del balance global del sistema desde antes de la antropización del medio, siendo para 1925 un volumen de 55,75 Hm^3 $año^{-1}$, y para el año 2015 de 127 Hm^3 $año^{-1}$. Los volúmenes extractivos de los pozos de bombeo calibrados en el modelo tienen un valor de 82 Hm3 $año^{-1}$, similares a los manejados en estudios recientes realizados por CHS (2015). Los volúmenes de transferencia de agua con el Mar Menor para un estado estacionario con el medio sin antropizar son 26 Hm^3 $año^{-1}$, y para un estado transitorio para el año 2015 son 31 Hm^3 $año^{-1}$. Las transferencias de flujo vertical entre capas acuíferas en régimen transitorio están en torno a los 49 Hm^3 $año^{-1}$, del Cuaternario al Plioceno, 35,65 Hm^3 $año^{-1}$, del Plioceno al Messiniense y 2,70 Hm^3 $año^{-1}$, del Messiniense al Tortoniense.

5.- Discusión y Conclusiones

De los resultados obtenidos, se puede asegurar que la reconstrucción de la evolución temporal realizada en régimen transitorio es similar a los niveles piezométricos existentes, y se observa la inversión del gradiente hidráulico debida a la antropización del medio. Se ha cuantificado el grado de impacto sufrido por el acuífero y el doble efecto provocado por el riego, lo que provoca contaminación de las aguas por productos agroquímicos [3,4]. Actualmente, existe un frágil equilibrio hídrico sostenido por la bajada de la demanda neta y el aumento de las aportaciones de aguas superficiales y regeneradas.

Entre las principales conclusiones del presente trabajo podemos destacar:

Los balances hídricos generados indican la importancia que los retornos de riego representan en el conjunto del sistema acuífero multicapa del Campo de Cartagena.

La gran interdependencia hidráulica existente entre capas, y la existencia de más de 2.000 pozos o sondeos, de los cuales, unos 600 atraviesan varias capas generando comunicación hidráulica vertical directa.

La comunicación hidráulica vertical a través de los pozos se estima en el 21,58 % del flujo total se realiza a través de comunicación vertical de los pozos.

Los caudales de extracción de aguas subterráneas del acuífero multicapa del Campo de Cartagena son mayores que los manejados por otros estudios y estadísticas oficiales, y están en torno 83 Hm^3 $año^{-1}$.

El valor medio establecido para la recarga global anual está en torno a los 114 Hm^3 $año^{-1}$ para el periodo estudiado. No obstante, el estudio de la recarga y de los bombeos para desaladoras privadas de la capa Cuaternaria (Qt), merece una investigación más detallada.

El estudio histórico realizado encajando todo el sistema acuífero dentro de un modelo matemático, proporciona una información muy valiosa a los stake-holders para una gestión sostenible del mismo en el futuro, confirmando que los valores de los balances hídricos aportados por el modelo son similares a las cifras obtenidas por otros estudios, y se confirma la recuperación de niveles piezométricos del acuífero superior observada en las últimas décadas.

Referencias

[1] Baudron, P. (2013). Anthropization of a semiarid Mediterranean multi-layer aquifer system (Campo de Cartagena, SE Spain). Hydrodynamic, geochemical and isotopic approaches. (Tesis Doctoral). Universidad de Murcia

[2] García-Aróstegui, J.L., Jiménez-Martinez, J., Baudron, P., Martinez-Vicente, D.M., & Guerra, J. (2012). Geometría del Campo de Cartagena e implicaciones en el funcionamiento hidrogeológico. Nuevas aportaciones al conocimiento de los acuíferos costeros. *Serie Hidrogeología y Aguas Subterráneas. Instituto Geológico y Minero de España (Madrid)*, 1, 439–449.

[3] Jiménez-Martinez, J., García-Aróstegui, J.L., Hunink, J.E., Contreras, P., Baudron, P., & Candela, L., (2016). The role of grounwater in highly human-modified hydrosystem: A rewiew of impact and mitigation options in the Campo de Cartagena-Mar Menor coastal plain (SE Spain). *Environmental Rewiews, 24(4). 377-392. http://dx.doi.org/10.1139/er-2015-0089*

[4] Senent-Aparicio, J., Pérez-Sánchez, J., García-Arostegui, J.L., Bielsa-Artero, A., & Domingo-Pinillos, J.C. (2015). Evaluación de sostenibilidad de gestión aguas subterráneas bajo disponibilidad limitada de datos usando un marco presión-estado-respuesta en las zonas semiárida. *Water Resources Research*. 7, 4305-4322.

Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Evaluación de las necesidades psicológicas básicas en el contexto deportivo: validación al castellano del cuestionario *Basic Needs Satisfaction in Sport Scale*

Francisco José Parra Plaza
Facultad de Ciencias Sociales y de la Educación
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
fjpplaza@ucam.edu

Resumen

La teoría de la autodeterminación estipula la existencia de tres necesidades psicológicas básicas (autonomía, competencia y relación) que deben de ser satisfechas para lograr un bienestar óptimo personal. Esta teoría es extrapolable al contexto deportivo, para el cual se ha desarrollado una herramienta que permite su evaluación: la *Basic Needs Satisfaction in Sport Scale* (BNSSS). El propósito del siguiente estudio es validar una versión al castellano del BNSSS con el objetivo de poder utilizarla dentro de este contexto. Para ello, se le administró la versión traducida al castellano del cuestionario a 441 sujetos practicantes de deportes colectivos. Se realizaron análisis factoriales confirmatorios y de invarianza, además de análisis de fiabilidad compuesta entre factores. Se obtuvo una versión reducida del cuestionario con 18 ítems con mejor ajuste del modelo a la versión de 20 ítems replicando el cuestionario original.

Abstract

The theory of self-determination stipulates the existence of three basic psychological needs (autonomy, competence and relationship) that must be satisfied to achieve optimal personal well-being. This theory can be used in the sport context, for its evaluation a tool has been developed: the *Basic Needs Satisfactions in Sport Scale* (BNSSS). The purpose of the following study is to validate a Spanish version of the BNSSS in order to be able to use it. For this, the translated questionnaire was administered to 441 subjects practicing collective sports. Confirmatory factorial and invariance analyzes were performed, as well as composite reliability analysis between factors. A reduced version of the questionnaire was obtained with 18 items with better fit than the 20-item model, version that replicate the original questionnaire.

Palabras clave

Necesidades psicológicas básicas, BNSSS, validez, fiabilidad.

1. Introducción

Existe una macro-teoría que estudia la motivación capaz de dar explicación a la evolución de la conducta en el comportamiento humano, la teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 1985). En ella, se ubica la teoría de las necesidades psicológicas básicas (Deci y Ryan, 2000c), que postula la existencia de tres necesidades psicológicas: competencia, autonomía y relación, las cuales se consideran esenciales para el crecimiento psicológico y bienestar óptimo personal. Estas necesidades psicológicas han sido evaluadas en diferentes dominios específicos de la vida, como pueden ser el trabajo (Gagné, 2003), la educación (Vlachopoulos, Katarzi y Kantou, 2011) o el deporte (Wilson, Rogers, Rodgers y Wild, 2006). Dentro de este último, se han desarrollado herramientas capaces de evaluar la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas al respecto del ejercicio físico (Vlachopoulos y Michailidou, 2006), y de las clases de educación física (Ntoumanis, 2005) Incluso, se han utilizado adaptaciones de otras escalas en otros contextos para el deportivo (Kowal y Fortier, 2000). Pero es en el año 2010, cuando Ng, Lonsdale y Hodge desarrollaron el cuestionario *The Basics Needs Satisfactions in Sport Scale* (BNSSS) ante la necesidad de un instrumento que permitiera medir el grado de satisfacción estas necesidades dentro del deporte competitivo. El BNSSS es un cuestionario compuesto por 20 ítems dividido en cinco subescalas: Competencia, relación y

autonomía, esta última con tres subescalas (locus de causalidad percibida interna, volición y elección). Esta herramienta permite su utilización en deportistas de competición al presentar buenas propiedades psicométricas. Al respecto de la fiabilidad, muestra valores Alpha de Cronbach para cada subescala superiores a 0.70. Análisis factoriales confirmatorios refieren valores de χ^2 = 341.70, $p < .01$; índices NNFI y CFI superiores a .95 (.96 y .97); y valor de RMSEA de 0.06, encontrándose entre el intervalo de confianza establecido (0.04 y 0.07), presentando un buen ajuste.

Por ello, en la búsqueda de una herramienta válida y fiable que permita evaluar la satisfacción de necesidades psicológicas básicas en la población española, y ante la falta de instrumentos específicos en el dominio deportivo, el objetivo principal de este estudio fue la validación del BNSSS al español para que pueda ser utilizada por deportistas de competición.

2. Método

2.1. Participantes

La muestra estuvo compuesta por 441 deportistas españoles (media de edad = 17.46) pertenecientes a diferentes clubes y modalidades colectivas federadas españolas. Entrenaban una media de 3.01 sesiones a la semana, con una media de duración de 99.54 minutos. Como criterio de inclusión, se estableció que debían de competir activamente en su modalidad durante al menos 9 meses al año.

2.2. Instrumentos

Versión traducida al castellano de la *Basics Needs Satisfactions in Sport Scale* (BNSSS; Ng, Lonsdale y Hodge) compuesta por 20 ítems, 5 para la medida de competencia, 5 para relación y 10 ítems para autonomía, de los cuales 4 ítems son para elección, 3 para volición y 3 ítems para locus de causalidad percibida. La escala de respuesta es Likert con siete opciones que engloban desde "Nada cierto" hasta "Totalmente cierto".

2.3. Procedimiento

Se contactó con los participantes y sus respectivos clubes para establecer el día de aplicación de los cuestionarios. Los deportistas firmaron un consentimiento informado y posteriormente se les administró el cuestionario, normalmente 15 minutos antes de una sesión de entrenamiento habitual.

2.4. Análisis de datos

En primer lugar, se realizó una depuración de la base de datos para posteriormente, realizar un análisis descriptivo de cada ítem con el paquete estadístico SPSS 21, seguido de un análisis factorial confirmatorio (AFC) y de invarianza utilizando el programa EQS 6.3. Además, se realizaron pruebas de fiabilidad compuesta.

3. Resultados

3.1. Estadísticos descriptivos

Las medias de cada ítem estuvieron localizadas entre 4.84 (ítem 9) y 6.63 (ítem 8). Todos los ítems mostraron asimetría negativa y la distribución leptocúrtica fue predominante.

3.2. Análisis factorial confirmatorio

Se realizó un AFC de dos modelos, uno con 20 ítems y otro con 18 (tras eliminar los ítems 2 y 5 debido a los bajos valores R-cuadrado que presentaban). El mejor ajuste del modelo lo presentó la versión reducida de 18 ítems (Tabla 1).

Tabla 1
Ajuste global del modelo de medida

Índices	20 ítems	18 ítems
χ^2	324.96	237.25
χ^2/gl	2.03	1.89
NNFI	.92	.94
CFI	.93	.95
RMSEA	.04	.04

Nota: χ^2 = chi-cuadrado; *gl* = grados de libertad; NNFI = índice de ajuste no normalizado; CFI = índice de ajuste comparativo; RMSEA = error cuadrático medio de aproximación.

3.3. Invarianza

Se evaluó la invarianza del modelo a través de una secuencia de modelos restrictivos anidados al respecto del sexo y edad (Tabla 2). El modelo 1 es el modelo base con invarianza estructural; el modelo 2 además de la invarianza estructural asumía restricciones en las cargas factoriales; el modelo 3 incluía además restricciones de invarianza para las correlaciones factoriales; y finalmente, el modelo 4 presentaba restricciones de invarianza para los errores de medida. En este análisis se observa cómo los incrementos en las cargas del parámetro CFI son inferiores a 0.01 (Cheung y Rensvold, 2002), excepto en la edad para el modelo 4 (tabla 2), no aceptándose para este último la invarianza. Sin embargo, Byrne (2010) sostiene que la falta de equivalencia entre las varianzas de los errores no es una prueba completa o suficiente para concluir sobre la no validez de un modelo, dada su extremada rigurosidad.

Tabla 2
Invarianza del modelo en sexo y edad

	Sexo			Edad		
Modelo	$\Delta\chi^2$	Δgl	ΔCFI	$\Delta\chi^2$	Δgl	ΔCFI
1	--	--	--	--	--	--
2	12.41	13	0.000	8.57	13	0.002
3	8.84	7	0.001	5.62	10	0.002
4	33.24	21	-0.007	70.96	18	-0.021

Nota: χ^2 = chi-cuadrado; *gl* = grados de libertad; CFI = índice de ajuste comparativo; Δ= cambio.

3.4. Análisis de fiabilidad

Para analizar la fiabilidad se recurrió al índice de fiabilidad compuesta (Fornell y Larcker, 1981). Los resultados para el modelo de 18 ítems fueron: .77 para competencia, .88 en autonomía elección, .86 para locus de causalidad percibido, .73 en autonomía volición y .86 para relación. Siguiendo los criterios de Prieto y Delgado (2010), los valores para este estadístico son superiores a .70.

4. Discusión y conclusiones

Tras la realización de los diferentes análisis sobre las propiedades psicométricas de la versión al castellano del BNSSS, se concluye con la obtención de una versión válida y fiable para evaluar la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas dentro del contexto deportivo en el territorio español, inexistente hasta la fecha. No obstante, una de sus limitaciones es que solo es aplicable a deportes colectivos, motivo por el cual es necesario seguir investigando para validarlo en deportes individuales. Además, con el objetivo de proporcionar datos de validez de constructo, sería interesante realizar análisis multirrasgo-multimétodo con la versión española de la *Psychological Needs Thwarting Scale* (PNTS), validada por Sicilia, Ferriz y Sáenz-Alvarez (2013), que evalúa la frustración de las necesidades psicológicas básicas en el contexto deportivo.

Referencias

Cheung, G. W. y Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural equation modeling*, *9*(2), 233-255. doi:10.1207/S15328007SEM0902_5

Deci, E. L. y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.

Gagne, M. (2003). Autonomy support and need satisfaction in the motivation and well-being of gymnasts. *Journal of Applied Sport Psychology*, *15*(4), 372-390. doi:10.1080/714044203

Kowal, J. y Fortier, M. S. (2000). Testing relationships from the hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation using flow as a motivational consequence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *71*(2),171-181. doi:10.1080/02701367.2000.10608895

Ng, J. Y., Lonsdale, C. y Hodge, K. (2011). The Basic Needs Satisfaction in Sport Scale (BNSSS): instrument development and initial validity evidence. *Psychology of Sport and Exercise*, *12*(3), 257-264. doi:10.1016/j.psychsport.2010.10.006

Ntoumanis, N. (2005). A prospective study of participation in optional school physical education using a self-determination theory framework. *Journal of Educational Psychology*, *97*(3),444-453. doi:10.1037/0022-0663.97.3.444

Prieto, G. y Delgado, A. (2010). Fiabilidad y validez. *Papeles del psicólogo*, *31*(1), 67-74.

Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2000c). The darker and brighter sides of human existence: Basic psychological needs as a unifying concept. *Psychological Inquiry*, *11*(4), 319-338. doi:10.1207/S15327965PLI1104_03

Vlachopoulos, S. P., Katartzi, E. S. y Kontou, M. G. (2011). The basic psychological needs in physical education scale. *Journal of Teaching in Physical Education*, *30*(3),263-280. doi:10.1123/jtpe.30.3.263

Vlachopoulos, S. P. y Michailidou, S. (2006). Development and initial validation of a measure of autonomy, competence, and relatedness in exercise: The Basic Psychological Needs in Exercise Scale. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *10*(3), 179-201. doi:10.1207/s15327841mpee1003_4

Wilson, P. M., Rogers, W. T., Rodgers, W. M. y Wild, T. C. (2006). The psychological need satisfaction in exercise scale. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *28*(3), 231-251. doi: 10.1123/jsep.28.3.231

Alteraciones cerebrales provocadas por la "Elevation Training Mask"

Mª Emilia López Perez
Neurociencia y control motor
UCAM
Murcia
emiroda2000@hotmail.com

Resumen

La Elevation Training Mask (ETM), pretende simular un entrenamiento en altura y fortalecer la fuerza de los músculos respiratorios (Porcari, 2016). Para comprobar las respuestas de este dispositivo en la oxigenación, 11 sujetos moderadamente activos, fueron sometidos a una prueba de esfuerzo incremental en cicloergómetro con este dispositivo a una resistencia de 9000 feets. El uso de la máscara no provocó cambios en los valores de la O2hb, Hhb y Thb en la musculatura, peros de la O2hb de la corteza cerebral.

Abstract

The Elevation Training Mask 2.0 (ETM) purportedly simulates altitude training and has been suggested to increase aerobic capacity (VO2 max), endurance performance and lung function (Porcari, 2016). However, little is known about the physiological responses induced by this device. Therefore, the aim of this study was to evaluate the influence of the Elevation Training Mask 2.0 (ETM) on the leg and brain oxygention during an incremental cycling test. Our results have shown that wearingg the ETM produced a marked increase in the brain HbO2 and tHb compared with the control condition. There were no differences in the brain Hhb. However, ETM did not produce aby changes in the muscle oxygenation response

Palabras clave

ETM, oxihemoglobina, desoxihemoglobina.

Introducción

El interés por conocer los efectos que produce la hipoxia sobre el organismo y el rendimiento, surge a partir de los Juegos Olímpicos de 1968 y del Mundial de Fútbol de 1970, celebrados en México. Ambos acontecimientos deportivos, obligó a los atletas a prepararse para la competición a una altitud de 2300 m. sobre el nivel del mar (Vargas O., 2014).

El rendimiento en ejercicio de resistencia aeróbica es debilitado en condiciones de hipoxia aguda (Calbet et al., 2003). Los mecanismos responsables de esta reducción son complejos. Se han sugerido que factores como el intercambio gaseoso pulmonar, gasto cardíaco (Calbet et al., 2003) y alteraciones cerebrales (Kayser, 2003) están principalmente involucradas.

En referencia a los efectos de la hipoxia en el cerebro, parece improbable que la oxigenación cerebral juegue un importante rol limitante en el rendimiento de ejercicio en normoxia e hipoxia moderada aguda (SaO2>80%), aunque si en situaciones de hipoxia severa (Amann et al., 2007; Volimiatis et al., 2008). Por el contrario, Goodall et al. (2012), consideran que un inadecuado suministro de O2 en el cerebro puede ser un importante factor de desarrollo de fatiga central durante ejercicio extenuante. Un suministro débil de O2 al cerebro junto a ejercicio extenuante, puede comprometer la función del SNC y la tensión del oxígeno mitocondrial en el cerebro puede volverse críticamente baja (Nybo L. & Rasmussen P, 2007).

Las adaptaciones agudas producidas por la exposición a una altitud moderada, parecen beneficiar el rendimiento de atletas en pruebas aeróbicas (Drust B. & Waterhouse J., 2010). Con el fin de conseguir estas adaptaciones, Elevation desarrolla la ETM. Una máscara cuyo propósito es simular los entrenamientos en altura a diferentes niveles de altitud (desde 914m a 5486m). Porcari et al. (2016), determinaron que este aparato no parece actuar como un simulador real de entrenamiento en altura, pero si como un dispositivo de entrenamiento de los músculos respiratorios al limitar la entrada y salida del flujo de aire. Además,

llevar la ETM pareció incrementar los marcadores específicos de rendimiento mas allá de las mejoras vistas con el entrenamiento interválico sin ella. Las principales cuestiones del estudio son las siguientes: 1) estudiar las respuestas de la oxigenación en la corteza cerebral y el vasto lateral, producidas en una prueba de esfuerzo de carga incremental con restricción parcial del flujo de aire mediante un dispositivo ETM y 2) determinar como puede afectar el uso de la ETM sobre el rendimiento deportivo.

Metodología

Seis estudiantes (varones) de la Facultad de Ciencias del Deporte de la UCAM , físicamente activos y con una media de edad de 24 años, participaron de forma voluntaria en el estudio tras ser informados del procedimiento. Todos los sujetos eran libres de padecer cualquier tipo de enfermedad cardiovascular, respiratoria y/o neurológica. Así mismo, se les pidió que no ingirieran cafeína y alcohol el día previo a la realización de los tests, ni realizaran ejercicio 48 horas antes. La investigación se llevó a cabo ajustándose a la última versión de la Declaración de Helsinki.

Protocolo

Tras una sesión de familiarización con el material a utilizar, los sujetos realizaron el test de carga incremental, en 2 condiciones randomizadas: control, y con la ETM a 9000 feets.

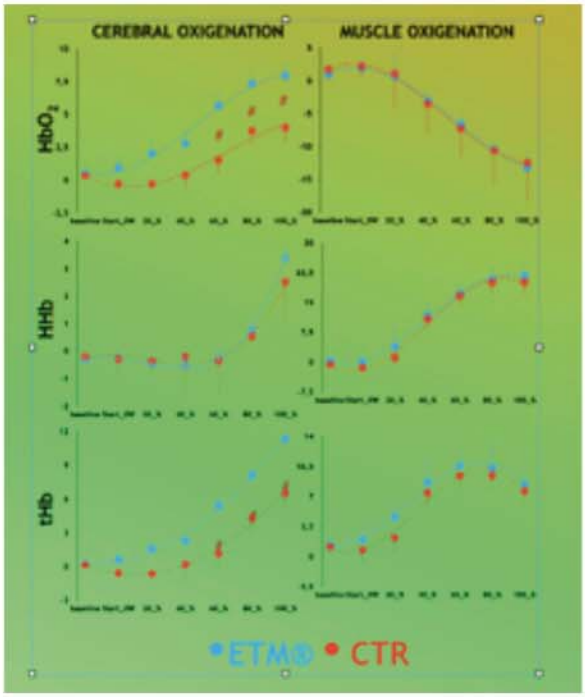
Para la prueba de esfuerzo se empleó el cicloergómetro Cardigirus, que fue programado para realizar un test de carga incremental en escalón. Tras un calentamiento previo en cicloergómetro de 5', cada sujeto comienza la prueba con una resistencia inicial de 0 vatios. Cada minuto, la carga de trabajo aumenta en 25 vatios, hasta llegar al máximo que viene determinado por la extenuación del sujeto o la disminución de la frecuencia de pedaleo a 60. La cadencia a mantener durante la prueba fue de 70 pedaladas/minuto. Para la valoración de la percepción del esfuerzo, empleamos la Escala de Borg con un valor numérico que fue del 0 al 10. Cada sujeto fue preguntado sobre el grado de esfuerzo percibido al principio del test y al pasar cada minuto. La saturación de oxígeno fue registrada con un pulsioxímetro de dedo, que se colocaba en el dedo índice de la mano izquierda de cada sujeto y que al igual que la percepción de esfuerzo, se registró al principio del test, y de minuto en minuto. La variabilidad de la Frecuencia cardíaca fue registrada con el pulsómetro Polar V800.

Espectroscopia de infrarrojos cercanos

La oxihemoglobina y desoxihemoglobina fue obtenida por NIRS (OXYMON MkIII). El OXYMON MkIII es un láser de infrarrojo-cercano de doble canal que fue usado para medir simultáneamente la oxigenación cerebral y la del vasto lateral. La oxigenación muscular fue obtenida colocando los optodos en la pierna derecha del sujeto, en los 2/3 de la línea que va desde la parte superior de la espina ilíaca al lado lateral de la rótula. Para la oxigenación cerebral, los sensores fueron colocados en la frente sobre el seno izquierdo frontal, a 3 cm de la línea media y a 2-3 cm de la cresta supraorbital. Se tapó con ropa oscura para evitar la luz de fondo (Madsen et al., 1998)

Resultados

Con los datos obtenidos de los sujetos que han sido sometidos a las diferentes pruebas, apreciamos un aumento considerable de la HbO2 en la corteza cerebral con el dispositivo 9000 feets, respecto al control. No así, de la desoxihemoglobina y el flujo sanguíneo (thb). En el vasto lateral, observamos que los valores obtenidos de los tres marcadores son similares en las situaciones analizadas.



Referencias

- Amman M, Romer LM, Subudhi AW, Pegelow DF & Dempsey JA. (2007). Severity of arterial hypoxaemia affects the relative contributions of peripheral muscle fatighe to exercise performance in healthy human. J Physiol. (581), 389-403.
- Calbet, J.A., Boushell, R., Radegran, G., Sondergaard, H., Wagner, P.D. y Saltin, B. (2003). Determinants of maximal oxygen uptake in severe acute hypoxia. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol, (284), 291- 303.
- Drust B. & Waterhouse J. (2010). Exercise at altitude. Scott Med J. 55 (2): 31- 4.
- Goodall S, González- Alonso J, Ali L, Emma Z & Romer M (2012). Supraspinal fatigue after normoxic and hypoxic exercise in humans. J Phyisiol, 2767-2782.
- Kayser B. (2003). Exercise stars and ends in the brain. Eur J App Physiol (3-4),411-9.
- Madsen P., Pott F., Olsen B., Bay Nielsen H., Burcev I. & Secher N. (1998). Near-infrared spectrophometry determined brain oxygenation during fainting. Acta Physiol Stand (162), 501-507.
- Nybo l. & Rasmussen P. (2007). Inadequate Cerebral Oxygen Delivery and Central Fatigue during Strenuous Exercise. Exercise and Sport Sciences Reviews (35), 110-118.
- Porcari, J., Probst, L., Forrester, K., Doberstein, S., Foster, C., Cress, M. & Schmidt, K. (2016). Effect of wearing the Elevation Training Mask on aerobic capacity, lung function, and hematological variables. Journal of Sports Science and Medicine (15), 379-386.
- Vargas -Pinilla, O. (2013). Exercise and Training at Altitudes: Physiological Effects and Protocols. Rev Cienc Salud. 12 (1), 107-122.
- Volianitis S, Fabricius-Bjerre A, Overgaard A, Stromstad M, Bjarrum M , Carlson C, Petersen NT, Rasmussen P, Secher NH & Nielsen HB. (2008). The cerebral metabolic ratio is not affected by oxygen availability during maximal exercise in humans. J Physiol. (586), 107-12. Referencia 1. Debe seguir formato APA.

Efectos agudos de un entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la excitabilidad cortical. Un estudio piloto.

Antonio Vera Ibáñez
Murcia, España
avera001@alu.ucam.edu

David Colomer Poveda
Murcia, España
dcolomer@ucam.edu

Salvador Romero Arenas
Murcia, España
sromero@ucam.edu

Gonzalo Márquez Sánchez
Murcia, España
gmarquez@ucam.edu

Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/UCAM

Resumen

El objetivo de este estudio piloto fue evaluar los cambios en la excitabilidad cortical tras un entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT). Para ello se obtuvieron los potenciales motores evocados (MEP), normalizados con el tamaño de la onda-M y se observaron los cambios producidos en ambos entrenamientos. Los resultados obtenidos mostraron un aumento en la excitabilidad cortical tras la realización del HIIT, Este estudio piloto encauza otra investigación en la cual se estudiará la relación entre la excitabilidad cortical y los cambios en la oxigenación cerebral.

Abstract

The aim of this pilot study was to evaluate the changes in cortical excitability after high intensity interval training (HIIT) on cycleergometer. For this there was obtained motor evoked potentials (MEP) normalized with M-wave and it was observed the produced changes. The results have shown an increase in cortical excitability after HIIT. This study leads to a further research to analyze the relationship between cortical excitability and cerebral oxygenation changes during the performance of HIIT.

Palabras clave

HIIT, Potencial Motor Evocado, sistema nervioso central, estimulación magnética transcraneal.

1. Introducción

La falta de tiempo en la población en general y de los deportistas en particular a la hora de ejecutar sus rutinas de entrenamiento es una gran limitación hoy en día. Actualmente se está optando por utilizar métodos de entrenamiento que optimizan el tiempo de trabajo. Aunque esta tendencia parece novedosa, entrenamientos como el entrenamiento interválico han sido utilizados desde hace años y popularizados por atletas como Emil Zatopec en los años 50 (1). Uno de los entrenamientos de este tipo que más está siendo utilizado es el *High Intensity Interval Training* (HIIT), el cual se caracteriza por combinar periodos de actividad vigorosa intercalados con periodos de descanso o ejercicio de baja intensidad (2). Este tipo de entrenamientos producen remodelaciones fisiológicas similares a los entrenamientos tradicionales (3, 4), como pueden ser el aumento del $VO2_{max}$ (5, 6) y de la actividad de las enzimas mitocondriales del músculo (7). Si bien son muchos los estudios que han centrado sus esfuerzos en evaluar dichas adaptaciones, existen muy pocos que analicen las remodelaciones a nivel neuromuscular. La mayoría de estudios que analizan los cambios a nivel neural versan sobre entrenamientos continuos y una orientación más tradicional (8-10). Uno de los parámetros neurales más estudiados y que se puede ver afectado tras y durante la realización de ejercicio es la excitabilidad cortical. Cuando hay un aumento en la excitabilidad cortical, unido a un descenso en la excitabilidad espinal hay claros indicios de fatiga (9, 11). Gracias al análisis del tamaño de los potenciales motores evocados (MEPs) provocados mediante estimulación magnética transcraneal (TMS) sobre la corteza cerebral, se puede analizar la excitabilidad cortical y espinal (11, 12). A pesar de existir estudios que hayan analizado la excitabilidad cortical en diferentes situaciones (10, 11), son aun escasos los que analizan este parámetro durante y tras la realización de un entrenamiento interválico de alta intensidad. Por este motivo, el presente estudio tiene como objetivo analizar los efectos agudos de un entrenamiento interválico de alta intensidad en cicloergómetro sobre la excitabilidad cortical.

2. Metodo

Diseño: El estudio se trata de una investigación cuasi-experimental con carácter transversal al tratarse de un estudio de efectos agudos. Todos los sujetos (n=1), realizaron el mismo número de sesiones, estando contrabalanceadas las dos sesiones de entrenamiento.

Participantes: La muestra se conformaba por 1 varón adulto joven sano, alumno voluntario de la UCAM, con peso de 78.4kg y talla de 173.6cm. Antes de comenzar el estudio se le informó de las particularidades del mismo. Posteriormente cumplimentó un consentimiento informado para formalizar su participación. El estudio se realizó de acuerdo a la Declaración de Helsinki (1964, revisada en 2001) y fue aprobado por el Comité Ético local

Procedimiento: El estudio se llevó a cabo sobre un cicloergómetro (Cardgirus Medical). La fase de medición estuvo compuesta por una sesión de familiarización, en la cual se medía y pesaba al sujeto, y se ajustaba y anotaba sus medidas biomecánicas sobre el cicloergómetro. Además se familiarizaba al sujeto mediante la aplicaban estímulos magnéticos y eléctricos similares a los utilizados durante el entrenamiento. En la siguiente sesión se llevó a cabo un test máximo incremental (25W-min) sobre cicloergómetro para establecer los valores de potencia máxima (W_{max}) del sujeto y tomarla de referencia posteriormente en la sesión de entrenamiento. Tras la realización de dicho proceso se realizó un entrenamiento de HIIT sobre cicloergómetro, compuesto por un calentamiento de 10 min al 50% de la W_{max}, posteriormente se realizaron 4 series de 1 min al 100% de la W_{max} intercaladas de 4 series de 4 min al 50% de la W_{max}, por último se realizó una vuelta a la calma de 5 min de pedaleo suave.

La cadencia establecida para las sesiones fue de 70-75 pedaladas por minuto y se les pidió a los sujetos que permanecieran en todo momento sentados y manteniendo la postura indicada.

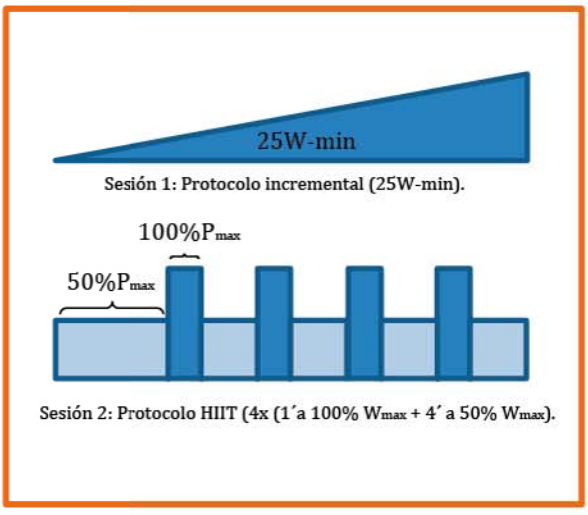


Gráfico 1: Estructura sesión incremental y HIIT.

Registro de variables neurales: Previo a la realización de los entrenamientos se procedía a la localización del mejor punto (Hot spot) para la estimulación eléctrica (ES) y estimulación magnética transcraneal (TMS). Para la estimulación eléctrica se utilizó un estimulador eléctrico de corriente constante Digitimer DS7AH con el que se aplicaban pulsos rectangulares de 1ms de duración sobre el triángulo femoral. La intensidad se aumentaba progresivamente hasta hallar la onda-M máxima (M_{max}). Una vez hallada la intensidad de M_{max}, se incrementaba un 20%, para garantizar que fuese supramáxima. Para la estimulación magnética transcraneal se utilizó un estimulador (Magstim LTD; Whitland, UK) con el cual se provocaban los potenciales motores evocados (MEPs). Para la determinación de la intensidad se pedía al sujeto que pedalease al 50% de la W_{max} y se procedía a encontrar el umbral motor activo, una vez hallado se aumentaba la intensidad un 20%.

Las mediciones se realizaron en el entrenamiento HIIT durante los periodos de pedaleo al 50% de la W_{max}, es decir los 4 min anteriores y 4 min posteriores a los bloques de 1´al 100% de la W_{max}.

Para suministrar los estímulos se fabricó un disparador automático el cual accionaba los estimuladores cuando la biela del cicloergómetro estaba en la posición más alta (0º).

En todo momento se registraba la actividad eléctrica muscular del soleo mediante un electromiógrafo (Digitimer LTD; Hertfordshire, UK), provisto de electrodos de superficie (Ø10 mm), con una separación interelectrodo de 3 cm, situados en el vasto lateral (VL) y recto femoral (RF).

3. Resultados

	Pre	Pos1	Post2	Post3	Post4
M	5,51 ±0,30	5,67± 0,48	6,91± 0,47	6,50± 0,42	6,84± 0,45
MEPs	1,83 ±0,62	1,99± 0,56	3,26± 0,60	2,84± 0,44	2,85± 0,65

Tabla 1: Valores medios obtenidos de la onda-M y MEPs en cada una de las mediciones.

Como se puede observar en la tabla 1, existe un aumento considerable en la magnitud de los MEPs tras la realización de los bloques de 1 min al 100% de la W_{max}, siendo a partir del Post 2 cuando se acentúa este fenómeno.

4. Discusión y conclusiones

El principal hallazgo en este estudio es el aumento en el tamaño de los potenciales motores evocados tras la realización de cada uno de los bloques de alta intensidad del entrenamiento HIIT sobre cicloergómetro. Este incremento en la magnitud de los MEPs es similar a los encontrados en diversos estudios (11, 12), lo que supondría un aumento en la excitabilidad cortical, posiblemente, para compensar la fatiga producida por este tipo de ejercicio. Este estudio es uno de los primeros que ha conseguido monitorizar la excitabilidad corticoespinal durante un entrenamiento HIIT. Esto nos ayudará a comprender mejor cuales son los procesos de fatiga asociados a este tipo de ejercicio, y las posibles adaptaciones inducidas por el mismo.

Referencias

1. Billat LV. Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Sports Medicine. 2001;31(1):13-31.
2. Gibala MJ, Little JP, MacDonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. The Journal of physiology. 2012;590(5):1077-84.
3. Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? Exercise and sport sciences reviews. 2008;36(2):58-63.
4. Burgomaster KA, Howarth KR, Phillips SM, Rakobowchuk M, MacDonald MJ, McGee SL, et al. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. The Journal of physiology. 2008;586(1):151-60.
5. Saltin B, Essén B, Pedersen PK. Intermittent exercise: its physiology and some practical applications: Karger Publishers; 1976.
6. Åstrand I, Åstrand PO, Christensen EH, Hedman R. Intermittent muscular work. Acta Physiologica. 1960;48(3-4):448-53.
7. Laursen PB, Jenkins DG. The scientific basis for high-intensity interval training. Sports Medicine. 2002;32(1):53-73.
8. Sidhu SK, Cresswell AG, Carroll TJ. Motor cortex excitability does not increase during sustained cycling exercise to volitional exhaustion. Journal of applied physiology. 2012;113(3):401-9.
9. Hoffman BW, Oya T, Carroll TJ, Cresswell AG. Increases in corticospinal responsiveness during a sustained submaximal plantar flexion. Journal of applied physiology. 2009;107(1):112-20.
10. Sidhu SK, Lauber B, Cresswell AG, Carroll TJ. Sustained cycling exercise increases intracortical inhibition. Med Sci Sports Exerc. 2013;45(4):654-62.
11. Taylor JL, Allen GM, Butler JE, Gandevia S. Supraspinal fatigue during intermittent maximal voluntary contractions of the human elbow flexors. Journal of Applied Physiology. 2000;89(1):305-13.
12. Taylor JL, Butler JE, Allen GM, Gandevia S. Changes in motor cortical excitability during human muscle fatigue. The Journal of physiology. 1996;490(2):519-28.
13. McNeil CJ, Martin PG, Gandevia SC, Taylor JL. The response to paired motor cortical stimuli is abolished at a spinal level during human muscle fatigue. The Journal of physiology. 2009;587(23):5601-12.
14. Butler JE, Taylor JL, Gandevia SC. Responses of human motoneurons to corticospinal stimulation during maximal voluntary contractions and ischemia. Journal of Neuroscience. 2003;23(32):10224-30.

Características antropométricas de jugadores adolescentes de waterpolo de alto nivel

José Manuel Palacios Mena
Departamento de Ciencias de la Actividad
Física y el Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
jmpalacios@alu.ucam.edu

Resumen

El objetivo de este estudio fue describir el perfil antropométrico de los 38 waterpolistas (21 hombres y 17 mujeres) de la Federación Madrileña de Natación, con una media (M) de edad 16,25 y deviación típica (DT) 1,24años, y experiencia deportiva M 7,18; DT 1,74años. Se valoró la composición corporal y el somatotipo a través de mediciones antropométricas (pliegues, perímetros, longitudes y diámetros óseos). Se procedió mediante estadísticos descriptivos, obteniendo en hombres una masa corporal M 71,25; DT 8,42kg, estatura M 182,21; DT 3,98cm, talla sentado M 90.97; DT 2.87cm, envergadura M 186,59; DT 4,32cm. En el caso de las mujeres una masa corporal M 60,87; DT 5,95kg, estatura M 169,77; DT 4,43cm, talla sentado M 87,7; DT 2,59cm y una envergadura M 170,26; DT 5,72cm. Para la composición corporal se hallaron valores en el sumatorio 6 pliegues M 64,04; DT 30,53mm y en porcentaje de grasa M 14,38; DT 6,09% en hombres y de sumatorio 6 pliegues M 111,18; DT 25,35mm y porcentaje de grasa M 27,59; DT 4,80% en mujeres. El somatotipo obtenido de los chicos fue mesomorfo-ectomorfo y en el caso de las chicas endomorfo balanceado. Este estudio aporta la caracterización cineantropométrica de jóvenes waterpolistas de máximo nivel, lo cual podría servir de aporte para la detección de talentos.

Abstract

The goal of this research was the description of the anthropomorphic profile of 38 water polo players (21 men and 17 women) of the Federación Madrileña de Natación, with an average age of M 16,25; DT 1,24years and an sports experience of M 7,18; DT 1,74years. We assessed the body composition and the somatotype through anthropometric measurements (folds, perimeters, diameters and length of bones). Statistical descriptions show that men have a body mass of M 71,25; DT 8,42kg, a stature of M 182,21; DT 3,98cm, a size sitting of M 90.97; DT 2.87cm and an arm spam of M 186,59; DT 4,32cm. In the case of women a body mass of M 60,87; DT 5,95kg, a stature of M 169,77; DT 4,43cm, a size sitting of M 87,7; DT 2,59cm and an arm spam of M 170,26; DT 5,72cm. With respect to the body composition the sum value was 6 folds M 64,04; DT 30,53mm and in percentage of fat M 64,04; DT 30,53mm in men; and in women it was 6 folds M 111,18; DT 25,35mm and percentage of fat M 27,59; DT 4,80%. The somatotype of men was mesomorph - ectomorph and women were balanced endomorph. This study provides the cineanthropometrical characterization of top level water polo players and it might contribute to talents detection.

Palabras clave

Talento deportivo, waterpolo, cineantropometría.

1. Introducción

El waterpolo es un deporte colectivo de cooperación-oposición [1] que exige al jugador velocidad, fuerza, resistencia, agilidad, inteligencia táctica y mental.

Las características antropométricas son parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo [1].

A través de diferentes estudios, se ha tratado de definir un perfil ideal en cada deporte, estableciendo las relaciones entre determinadas características físicas y el rendimiento deportivo [2].

En la actualidad se ha detectado un incremento de la corpulencia en los deportistas que realizan deportes donde prima la fuerza [1,3] y esta

tendencia al incremento también se da en los jugadores de waterpolo [4].

Por este motivo el objetivo de este estudio fue describir el perfil antropométrico de waterpolistas adolescente de alto nivel.

2. Metodología

2.1 Participantes

Se seleccionó una muestra de manera incidental de 38 waterpolistas adolescentes de máximo nivel (21 varones y 17 mujeres), con edades comprendidas entre los 13-17 años (16,25 ± 1,24 años) y una experiencia deportiva de 7,18 ± 1,74 años pertenecientes a la Federación Madrileña de Natación. La participación fue voluntaria y consentida, y se respetó la Declaración de Helsinki en todos sus términos.

2.2 Instrumentos y medidas

Para determinar las medidas corporales de este estudio se utilizó: estadiómetro y báscula SECA (SECA, Alemania), plicómetro (Holtain Ltd, Crymych, Reino Unido), cinta métrica inextensible Luftkin (Lufkin, EE.UU.) y una cinta Blomus (Alemania); paquímetro Rosscraft Tommy 2, calibre de grandes diámetros y segmómetro Rosscraft (Rosscratf, Canadá).

2.3 Procedimientos

Se midieron diferentes variables antropométricas (medidas básicas, longitudes y alturas segmentarias, diámetros, perímetros y pliegues), siguiendo las recomendaciones y técnicas descritas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) [5] por un antropometrista acreditado Nivel 3 ISAK.

Los jugadores fueron medidos durante una única sesión con vestimenta ligera, sin calzado y sobre el lado derecho del cuerpo, a primera hora de la mañana y tras un desayuno ligero en los momentos previos a la realización de su entrenamiento.

Se valoró la composición corporal a través del porcentaje de grasa de Slaughter (1988), densidad corporal para adolescentes según Durnin y Rahaman, 1967 y se estimó el somatotipo según el método de Carter-Heath (1990).

Se procedió con estadística descriptiva utilizando el paquete estadístico SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

3 Resultados

Con respecto a los análisis descriptivos, la tabla 1 y la tabla 2 muestran los valores de media (M) y desviación típica (DT) obtenidos de las variables estudiadas.

	M	*DT*
Edad (años)	16,43	1,10
Medidas antropométricas		
Masa corporal (Kg)	71,25	8,42
Estatura (cm)	182,21	3,98
Talla sentado (cm)	90,97	2,87
Envergadura (cm)	186,59	4,32
Densidad Corporal	1,06	0,01
Σ6 Pliegues (cm)	64,04	30,53
% de grasa de Slaughter	14,38	6,09
Somatotipo		
Endomorfia	2,50	1,26
Mesomorfia	3,93	0,79
Ectomorfia	3,68	1,24

Tabla 1. *Descriptivos de medidas antropométricas, composición corporal, somatotipo en waterpolistas masculinos.*

	M	*DT*
Edad (años)	16,03	1,40
Medidas antropométricas		
Masa corporal (Kg)	60,87	5,95
Estatura (cm)	169,77	4,43
Talla sentado (cm)	87,70	2,59
Envergadura (cm)	170,26	5,72
Densidad Corporal	1,04	0,01
Σ6 Pliegues (cm)	111,18	25,35
% de grasa de Slaughter	27,59	4,80
Somatotipo		
Endomorfia	4,47	1,15
Mesomorfia	3,14	0,68
Ectomorfia	3,07	0,94

Tabla 2. *Descriptivos de medidas antropométricas, composición corporal, somatotipo en waterpolistas femeninas.*

4 Discusión

En las tablas 1 y 2 se presentan los valores de las medidas antropométricas. En este sentido, al comparar las variables peso (60,3 Kg), talla (167,1 cm) y envergadura (169,2 cm) reportados en los estudios previos en los adolescentes españoles de hace 25 años [6] con los jugadores actuales (ver Tabla 1), se observó una evolución, siendo más altos, más pesados y con mayor amplitud de brazos los de esta nueva generación.

En las chicas encontramos menor peso y valores cercanos obtenidos para talla y envergadura (ver Tabla 2) en comparación con los valores reportados para adolescentes griegas (peso: 65,4 Kg; talla: 170,2 cm y envergadura: 172,6 cm) [7], observándose menor masa corporal en este estudio de adolescentes españolas.

Hasta ahora se sabe que el tamaño corporal puede contribuir al logro en el waterpolo, siendo lógico sabiendo que la pronunciada altura del cuerpo y los brazos más largos permiten al jugador alcanzar y controlar la pelota y también a su oponente de manera más eficiente [8].

Los resultados obtenidos en talla y envergadura de las chicas (y chicos también) y su comparación con otros estudios, coincide con los resultados obtenidos en mujeres waterpolistas [2] que indican que la envergadura resultó ser mayor a la estatura y dicha variable tiene importancia en el patrón de rendimiento en waterpolo, debido a que la ocupación de espacio y el uno contra uno son elementos del juego beneficiados por esta característica antropométrica.

El somatotipo obtenido de los chicos fue mesomorfo-ectomorfo y en el caso de las chicas endomorfo balanceado. Observándose en el patrón estudiado mayor muscularidad y altura de chicos, y mayor componente graso en las chicas.

Los resultados del somatotipo (ver Tabla 1) contrastan con los reportados en un estudio realizado con adolescentes waterpolistas en España (2,8-5,2-2,7) [6] y México (2,6-5,0-3,1) [9], reportando ambos estudios somatotipos mesomorfos balanceados, evidenciándose una tendencia claramente mesomórfica en esta población de hombres de referencia [9], observándose una evolución del somatotipo 25 años posteriores con respecto a este estudio.

En mujeres adolescentes según el somatotipo reportado por Varamenti y Platanou [7] fue endomorfo-mesomorfo (5,0-4,9-2,4) difiriendo con el encontrado en este estudio (Tabla 2) donde hay una tendencia en las adolescentes a mayor contenido graso (endomorfia).

Los resultados obtenidos en este estudio y su comparación con los valores reportados en décadas anteriores [6] coinciden con los de un estudio longitudinal de 28 años de duración [4] cuando al analizar la antropometría y composición corporal en atletas jóvenes de waterpolo indicaron que los cambios observados son consecuencia de la tendencia secular de la población y la adaptación morfológica del deporte (optimización), reportando que las características antropométricas de los jugadores de elite de waterpolo han cambiado durante los años analizados, destacando que la evolución de la forma del cuerpo cambió en términos de mayor altura y miembros más alargados, así como la masa corporal.

4 Conclusión

Los perfiles antropométricos de los deportistas evaluados son de gran importancia como referencia para los waterpolistas adolescentes de España y para poder tener un parámetro comparativo con waterpolistas a nivel internacional.

Los resultados obtenidos nos permiten observar una evolución en mayor altura, peso y envergadura en hombres waterpolistas.

La mesomorfia en chicos y la endomorfia en chicas es la característica predominante en el somatotipo del waterpolista.

Se requieren más estudios antropométricos en la población de adolescentes waterpolistas y relacionarlos con su maduración y rendimiento deportivo, así como tomar en cuenta la antropometría como una posible variable a considerar para la selección de talentos.

Referencias

[1] Vila, H., Ferragut, C., Suárez, N. R., Argudo, F. M., & Abraldes, J. A. (2010). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo en jugadores de élite de waterpolo. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*, *32*(2-4), 185-197.

[2] Vila, H. H., Ferragut, C., Alcaraz, N. R. P., & Abraldes, J. A. (2013). Determinación del perfil antropométrico y velocidad de lanzamiento en waterpolo femenino. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (401), 83-94.

[3] Norton K., & Olds T. (2001). Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Medicine, 31*, 763-83.

[4] Lozovina, M., Lozovina, V., & Pavičić, L. (2012). Morphological changes in elite male water polo players: Survey in 1980 and 2008. *Acta Kinesiologica,* 6(2), 85-90.

[5] Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & Hans R. (2011). *Protocolo internacional para la valoración antropométrica.* Portsmouth, United Kingdom: Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.

[6] Enseñat, A., Matamala, R., & Negro, A. (1992). Estudio antropométrico de nadadores y waterpolistas de 13 a 16 años. *Apunts, 29*, 12-17.

[7] Varamenti, E., & Platanou, T. (2008). Comparison of anthropometrical, physiological and technical characteristics of elite senior and junior female water polo players: a pilot study. *The Open Sports Medicine Journal*, *2*(1).

[8] Idrizović, K., Uljević, O., Ban, Đ., Spasić, M., & Rausavljević, N. (2013). Sport-specific and anthropometric factors of quality in junior male water polo players. *Collegium antropologicum*, 37(4), 1261-1266.

[9] Rodríguez, C., Echegoyen, S., & Martínez, J. (2005). Perfil antropométrico en seleccionados nacionales de waterpolo. *Arch. med. deporte*, *XXII* (108) 279-283.

"Relationship Between Motor Variability, Accuracy, and Ball Speed in the Tennis Serve"

Ruperto Menayo Antúnez
Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura
Cáceres, España
rmenayo@ucam.edu

Manuel Alfonso Asencio
Facultad del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
malfonso383@alu.ucam.edu

Resumen

El objetivo principal de este estudio fue analizar la variabilidad motora en el servicio de tenis y su relación con el rendimiento obtenido. Participaron un total de diecisiete jugadores de tenis masculinos, que realizaron 20 servicios. Se midió la variabilidad lineal y no lineal durante el movimiento de la mano. La velocidad de la pelota se registró con un radar deportivo y los botes de la pelota se grabaron para calcular la precisión. Los resultados muestran una relación entre la cantidad de variabilidad y su estructura no lineal en la realización del movimiento y el resultado del servicio. El estudio también encontró que la predictibilidad del movimiento se correlaciona con el rendimiento. Un aumento en la cantidad de variabilidad del movimiento podría afectar al rendimiento negativamente reduciendo la velocidad y precisión de la pelota.

Abstract

The main objective of this study was to analyze the motor variability in the performance of the tennis serve and its relationship to performance outcome. Seventeen male tennis players took part in the research, and they performed 20 serves. Linear and non-linear variability during the hand movement was measured by 3D Motion Tracking. Ball speed was recorded with a sports radar gun and the ball bounces were video recorded to calculate accuracy. The results showed a relationship between the amount of variability and its non-linear structure found in performance of movement and the outcome of the serve. The study also found that movement predictability correlates with performance. An increase in the amount of movement variability could affect the tennis serve performance in a negative way by reducing speed and accuracy of the ball.

Palabras clave

Variabilidad, saque de tenis, rendimiento.

1. Introducción.

El servicio de tenis es uno de los golpeos más importantes para determinar el resultado del partido (Pérez y Nussbaum, 2006).

Sin embargo, pocos estudios han establecido la relación entre la ejecución del servicio y el resultado logrado, dado que se trata de una tarea compleja (Menayo, 2010).

La variabilidad aparece como una característica de la conducta incluso, de su capacidad de realizar un movimiento en un particular ambiente. Esta variabilidad se puede encontrar en diferentes niveles de movimiento (Bartlett, 2008). Su presencia es causada por interacciones entre los numerosos sistemas y factores que tienen lugar en la producción y control de movimiento. Lejos de ser perjudiciales para el rendimiento, nuevas investigaciones sugieren que cuando la variabilidad aparece en la ejecución motor, puede beneficiar la organización del movimiento y el rendimiento.

Además, la variabilidad no sólo aparece en el sistema motor, sino también en situaciones tácticas planteadas por el oponente o condiciones ambientales que afecten el rendimiento del golpeo y la necesidad de adaptación del jugador (Mendes et al., 2011). Desde este punto de vista, la variabilidad puede ser un factor a tener en cuenta en relación a la estabilidad del patrón de movimiento. Grandes cantidades de variabilidad pueden producir patrones de movimiento inestables, aunque, si la variabilidad es exploratoria de las posibilidades de acción puede

generar mayor efectividad en el rendimiento (Menayo et al., 2010).

La variabilidad en la ejecución, también puede permitir flexibilidad para seleccionar o cambiar patrones de movimiento previamente aprendidos. La variabilidad puede incluso proporcionar perturbaciones que permiten el muestreo de diferentes patrones de movimiento para seleccionar el más adecuado (Newell y Corcos, 1993).

Otra interpretación, es la coexistencia de variabilidad y estabilidad durante la ejecución del movimiento produciendo la realización o suspensión de grados de libertad (Davids y col., 2008). Esto es un recurso apropiado que podría ser beneficioso para el control de movimiento.

La hipótesis de la investigación establece que la variabilidad cinemática de la mano durante la ejecución del servicio de tenis será una variable relevante en el desempeño de ese golpe. De este modo, el objetivo de la presente investigación fue analizar la relación entre la variabilidad medida en la mano que sostiene la raqueta y la precisión alcanzada en el golpeo.

2. Método

La muestra del estudio estuvo compuesta por un total de 17 tenistas masculino. La edad media de los jugadores de nacional fue 20.8 ± 2.9 años. Su estatura fue 173 ± 0.08 cm y el peso corporal 64.85 ± 9.02. Todos los jugadores tenían experiencia en competiciones de nivel nacional (6.94 ± 2.99 años). Los tenistas eran diestros y eran capaces de ejecutar primeros servicios. Ninguno de los participantes practicó fuera del tiempo de recogida de datos de la investigación.

En la investigación se definieron dos tipos de variables dependientes de ejecución del movimiento y resultado respecto al mismo. Las variables de resultado fueron: *precisión* medida mediante el error radial (Robins et al., 2006); *error variable* que representa la desviación de la diana de servicio y la velocidad de la pelota. Las variables en cuanto a la ejecución del movimiento (proceso) fueron medidas sobre la trayectoria de la mano que sostenía la raqueta a lo largo de los ejes anteroposterior (X), transversal (Y) y longitudinal (Z). En relación a las variables no lineales de la serie temporal estas dieron información sobre la estructura y características que la variabilidad representa en las series temporales. Estas series temporales eran derivadas de la posición de la mano que sostenía la raqueta durante su trayectoria, desde el inicio del movimiento hasta el punto de impacto de la pelota.

Cada jugador realizó un total de 20 primeros servicios. Fueron instruidos en golpear la pelota con la máxima velocidad y precisión posible, evitando dirigir la pelota a la zona T (línea de intersección que divide ambos cuadrados de servicio). El bote del a pelota fue grabado en todos los servicios con una videocámara (Sony HDR-HC3E). La cámara se colocó a 3 metros de altura en el fondo de la pista.

Para medir la precisión, se desarrolló la aplicación Visual Basic 5.0 (Menayo, 2010). Para medir la velocidad de la pelota se empleó el radar deportivo "Sports Radar SR3600) colocado detrás de los jugadores y orientado a la dirección de golpeo. Para analizar las variables cinemáticas se empleó el sensor de movimiento "Polhemus Fastrak" conectado a un ordenar (Toshiba Satellite 1900). El punto de impacto de la pelota fue grabado mediante un micrófono inalámbrico y un interruptor de sónico sincronizados con el Polhemus Fastrak.

La grabación se realizó en una pista de tenis cubiertas. Los jugadores, fueron llamados en intervalos de 30 minutos. Fueron instruidos con el objetivo de la tarea y la posición a adaptar en la zona de servicio, el número de ensayos y de descanso. Cada jugador realizó un calentamiento individual y específico de 5 minutos antes de la prueba. Durante el calentamiento, cada jugador realizó 8 servicios con 10 segundos de pausa entre saques.

Cada jugador adoptó la posición adecuada y se les colocó el receptor "Polhemus Fastrak" en el dorso de la mano que sostenía la raqueta y se realizaron 5 saques para comprobar el correcto funcionamiento. Finalmente, cada jugador realizó 20 servicios con un total de 20 segundos de pausa entre series.

3. Resultados

Antes de realizar el análisis estadístico, la prueba de Kolmogorov-Smirnov confirmó la distribución normal de los datos. Para analizar la relación entre error radial, error variable, precisión y velocidad de la bola en servicios, y las variables cinemáticas y no lineales relacionadas con el rendimiento, se llevó a cabo un análisis de correlación de Pearson. Se llevó a cabo un análisis de regresión por etapas de las variables correlacionadas, con el propósito de examinar y determinar la importancia de estas variables para predecir el error radial.

Las variables cinemáticas muestran una correlación significativa con el error radial. La relación significativa y positiva entre la cantidad de variabilidad en el pico de velocidad lineal máxima en los ejes X, Y y Z, así como en el tiempo hasta la velocidad línea y el pico de aceleración, significa que el aumento de variabilidad produce una disminución de la precisión. El análisis de regresión

muestra que la variable definida como la desviación estándar del tiempo hasta la máxima velocidad lineal en el eje X, podría ser la única variable predictora de error radial en los saques (precisión). De este modo, la variabilidad en el tiempo para alcanzar la máxima velocidad lineal de la mano en el eje antero-posterior podría ser un predictor de la exactitud en los servicios.

La variables cinemáticas y no lineales tienen una correlación significativa con el error variable. La relación significativa y negativa entre la cantidad de variabilidad en el inicio del movimiento de la mano en el eje Y significa que una menor dispersión de los servicios está relacionada con una mayor variabilidad de la posición de la mano. Similar a los resultados del error radial, un aumento en la variabilidad del tiempo hasta el pico de velocidad lineal en X está relacionado con aumentos del error variable.

Respecto a la variabilidad no lineal, los resultados muestran relaciones significativas entre la aproximación entropía de las variables cinemáticas y el error variable. Esto indica que los jugadores de tenis realizan más movimientos predecibles en cuanto a posición, velocidad y aceleración de la mano cuando la variabilidad del error se reduce.

El análisis de regresión aplicado a estas variables determina que la variable definida como la varianza del tiempo a la máxima velocidad lineal en el eje X podría ser la única variable predictora del error variable en los servicios. Una vez más, la variabilidad en el tiempo para alcanzar la máxima velocidad lineal de la mano en el eje anteroposterior podría ser predictora de la precisión en el servicio.

Las variables cinemáticas inmediatas, tienen la una correlación significativa con la velocidad de bola en los servicios. La variabilidad cinemática registrada desde la posición, distancia, velocidad y tiempo de movimiento de la mano que sujeta la raqueta se relaciona con una disminución en la velocidad del servicio. El análisis de regresión realizado a estas variables determina que la variable definida como desviación estándar de la distancia recorrida por la mano en el eje Y podría ser la única variable de predictora de la velocidad de la pelota en el servicio. Por lo tanto, la variabilidad en la distancia recorrida por la mano en el eje transversal podría predecir la velocidad de la pelota en los servicios.

Al examinar los resultados en relación con la variabilidad motora en el servicio, se deben mencionar varias consideraciones. En primer lugar, los resultados muestran una relación negativa entre la cantidad de variabilidad en el movimiento de la mano que sujeta la raqueta y el rendimiento en términos de precisión velocidad alcanzada por la pelota. A pesar de un aumento en la cantidad de variabilidad en algunas variables cinemáticas están relacionadas con una disminución en la velocidad del servicio. Por otro lado, la complejidad en la trayectoria de la mano podría no ser una variable no sería una variable predictora de precisión ni velocidad de la pelota. Por lo tanto, el movimiento analizado muestra fluctuaciones en la cantidad de variabilidad. Estas fluctuaciones podrían aparecer como respuesta a las demandas de rendimiento relacionadas con la precisión y velocidad requisitos en la tarea.

4. Referencias

Bartlett, R. M. (2008). Movement variability and its implications for sports scientists and practitioners: an overview. *Int J Sports Sci Coach 1*(3), 113-124.

Davids, K., Button, C. y Bennett, S. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-led Approach*. Champaign, Illinois: Human Kinet

Menayo, R., Moreno, F. J., Fuentes, J. P., Reina, R. y García, J. A. (2010). Relationship between variability of practice and variability of execution in flat tennis service. *Motricidad. Eur J Hum Mov, 25*, 1-21.

Mendes, P., Mendes, R. M , Fuentes, J.P., Campos, F. J., Menayo, R. y Araújo, D. (2011). Performance factors in the first serve in competitive tennis players. *Rev. Educ. Fis. 22* (3), 315-326.

Newell, K. M. y Corcos, D.M. (1993). Issues in variability and motor control. In: Newell, K.M. y Corcos, D.M. Variability and Motor Control. Champaign IL: Human Kinetics; p. 1-12.

Pérez, M. y Nussbaum, M.A. (2006). Posture and motion variability in non-repetitive manual materials handling tasks. *Hum Movement Sci 25*(3), 409-421.

Robins, M., Wheat, J., Irwin, G. y Bartlett, R. (2006). The effect of shooting distance on continuous coordination variability in basketball. J Hum Movement Sci, 20, 218-238.

Optimización de la configuración mecánica y de los efectos del entrenamiento en parques biosaludables sobre la condición física y la salud

Abraham López Vivancos
Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
alopez387@alu.ucam.edu

Pablo Jorge Marcos Pardo
Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
pmarcos@ucam.edu

Resumen

Según los últimos datos del Instituto Nacional de Estadística dentro de 15 años en España residirían 11,3 millones de personas mayores de 64 años, aumentando cada año debido a una mayor esperanza de vida. Sin embargo, el proceso de envejecimiento se asocia con un declive de las diferentes capacidades físicas y la calidad de vida. Los parques biosaludables contribuyen a la creación de un nuevo estilo de vida centrado en la actividad física y la salud, pero no todo son aspectos positivos, ya que la maquinaria de estos parques no tiene una ergonomía realmente saludable, ni adaptable a las características de los usuarios y no dan la posibilidad a los practicantes de poder progresar en los entrenamientos.

Por este motivo, el objetivo de este proyecto es mejorar la ergonomía y el efecto sobre la condición física derivadas del uso de este tipo de maquinaria, a través de la optimización de su configuración mecánica y la aplicación de nuevos materiales.

Para ello se establecerá una selección de los equipos más representativos analizando su funcionalidad en cuanto a diseño mecánico, ergonomía y efectos en la condición física, aplicando las conclusiones obtenidas para el diseño y fabricación de prototipos. Concluyendo con el análisis mecánico y sobre la fuerza, resistencia y capacidad funcional de los nuevos prototipos y su comparación con los anteriores.

Abstract

According to the latest data from the National Institute of Statistics (2014) within 15 years in Spain would reside 11.3 million people over 64 years, increasing each year by a longer life expectancy. However, the aging process is associated with a decline in different physical abilities and quality of life. Biosaludable parks contribute to the creation of a new lifestyle centered on physical activity and health, but not all positive children, since the machinery of these parks does not have a really healthy ergonomics, nor adaptable to the characteristics of the Users and do not give the possibility to the practitioners to progress in the trainings.

For this reason, the objective of this project is to improve the ergonomics and the effect on the physical condition derived from the use of this type of machinery, through the optimization of its mechanical configuration and the use of new materials.

For that, a selection of the most representative teams is established, analyzing its functionality in terms of mechanical design, ergonomics and effects in the physical condition, applying the conclusions obtained for the design and manufacture of prototypes. Concluding with the mechanical analysis and on the strength, strength and functional capacity of the new prototypes and their comparison with the previous ones.

Palabras clave

Parques Biosaludables, actividad física, ergonomía, población mayor, capacidad funcional.

1. Antecedentes y estado actual.

En concreto, dentro de 15 años en España residirían 11,3 millones de personas mayores de 64 años, 2,9 millones más que en la actualidad (un 34,1%). Y esta cifra se incrementaría hasta 15,8 millones de personas (un 87,5% más) en 50 años [1]. Sin embargo, el proceso de envejecimiento se asocia con un declive de las diferentes capacidades físicas y la calidad de vida [2]. Este declive es acentuado por el bajo nivel de actividad conforme avanza la edad, tendencia que se mantiene desde 1980, pero específicamente los últimos datos del

año 2010, sitúan en el 19% la población activa mayor de 65 años [3].

La falta de espacios destinados para la práctica de actividad física complica que las personas mayores aumenten su nivel de actividad [4]. Como respuesta a estas necesidades, aparecen los parques biosaludables.

Con la correcta utilización del circuito biosaludable se pretende mejorar el equilibrio, fuerza, coordinación, además de aspectos cognitivos y relacionados con la ansiendad o depresión [5,6,7].

A pesar de su proliferación, no todo en los parques biosaludables son aspectos positivos. Estos parques no tienen una ergonomía realmente saludable, ni adaptable a las características de los usuarios y no dan la posibilidad a los practicantes de poder progresar en los entrenamientos. Algunas de estas máquinas más que provocar beneficios a su usuario pueden incluso causar lesiones [8]. La seguridad es fundamental en este tipo de máquinas por lo que deben presentar un diseño que garantice la seguridad y el confort del usuario.

2. Metodología

2.1. Procedimiento

Atendiendo a los objetivos perseguidos con este proyecto se plantea un esquema de trabajo dividido en tres fases principales:

Figura 1. *Fases del Proyecto.*

Para la consecución de los objetivos se ha planteado una estrategia de trabajo que se divide en 7 paquetes:

PT1.Estudios Preliminares: punto de trabajo en desarrollo (revisión de maquinaria biosaludable y selección de muestras para estudio).

En este primer punto se ha realizado una selección de la maquinaria más demandada y utilizada en los parques biosaludables, incluyendo aquellas que tienen elevados riesgos de lesión (remo, press, sentadilla asistida, curl bíceps en máquina). Además, se han incluido las máquinas de resistencia que presentaban una cadena cinética cerrada.

PT2.Investigación de la mecánica de los parques biosaludables (pbs): seguimiento de ensayos sobre efecto en la ergonomía y seguridad.

PT3.Investigación de efectos de pbs en condición física evaluación ergonomía física: evaluación de activación muscular, evaluación de fuerza y potencia.

PT4.Diseño y fabricación de prototipos: Definición de propuestas de mejora.

PT5.Análisis mecánico de prototipos: Seguimiento de ensayos sobre efecto en la ergonomía y seguridad.

PT6. Análisis de efectos de los prototipos en condición física: Validación ergonómica de prototipos y análisis de efecto físico de prototipos.

PT7. Validación Efecto Físico.

2.2. Muestra

Criterios de inclusión:

i. Edad comprendida entre los 60-75 años.
ii. Ser capaz de transferirse de sedente a bipedestación en forma autónoma y sin ayuda de los miembros superiores.
iii. No haber practicado ningún tipo de ejercicio físico en los últimos 6 meses.

Criterios de Exclusión:

i. Demencias de cualquier tipo.
ii. Enfermedades neurológicas centrales o periféricas.
iii. Patologías del aparato locomotor
iv. Alteraciones vesiculares.
v. Patologías visuales no corregidas.
vi. No cumplir con los criterios de Inclusión

2.3. Instrumentos y Equipamientos

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará: Encoder lineal, densitometría dual DEXA, dinamometría manual, electromiógrafo, células de caraga y goniómetro electrónico.

3. Interés Científico

El envejecimiento saludable supone un reto socioeconómico de primera magnitud en sociedades avanzadas, en las que la población envejecida aumenta de manera constante, lo que genera desequilibrios importantes en la atención sanitaria y podría llegar a amenazar incluso la propia sostenibilidad del sistema universal de cobertura sanitaria.

La UE ha reconocido la importancia del reto que plantea el envejecimiento y durante muchos años ha desarrollado diversas áreas políticas. Consecuentemente, las políticas públicas y las estrategias de investigación, desarrollo e innovación promovidas desde el ámbito europeo, están

priorizando la investigación en envejecimiento saludable.

Además, la participación de centros especializados en investigación como el Instituto Tecnológico del Metal, cuya complementariedad científica permite abrir un consorcio de trabajo que puede generar futuras líneas de trabajo, de manera que se promueve la I+D colaborativa entre agentes de diferentes ámbitos.

Todo ello añadido a la escasa investigación en este ámbito, proporciona un gran interés científico actual y con continuidad para futuras investigaciones.

Referencias

[1] Instituto Nacional de Estadística (2014). Proyecciones de Población 2014. *Notas de prensa* (publicado el 28 de octubre de 2014)

[2] Becerro, J.F. (2012). La promoción del ejercicio en las personas mayores. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (149), 687-702.

[3] García-Ferrando, M., & Llopis-Goig, R. (2011). Ideal democrático y bienestar personal : encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. Madrid: Consejo Superior de Deportes, Centro de Investigaciones Sociológicas.

[4] Alexandris, K., Barkouvis, V., Tsorbatzoudis, H. & Grounios, G. (2003). A study of perceived constraints on a communitybased physical activity program for the elderly in Greece. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 305-318.

[5] Strawbridge, W. J., et al. (2002). Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults. *Am J Epidemiol* 156(4), 328-334.

[6] Williamson, J.D., et al. (2009). LIFE Study Investigators. Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci,* 64(6), 688-694.

[7] Golbidi, S., & I. Laher (2012). Exercise and the cardiovascular system. Cardiol Res Pract 2012: 210852.

[8] Romo-Pérez, V., García-Soidán, J. L., & Minguet, J. C. (2016). Biohealthy circuit and comply with the recommendations in physical activity for older people. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, (47).

Resultados de Investigación III. Análisis funcional y biomecánico del baile flamenco.

Irene Baena Chicón
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Málaga, España
irenecpd@gmail.com

Resumen

En el plan de investigación se presenta la propuesta que, para realizar la tesis doctoral se seguirán 3 líneas concretas de investigación, de donde se basarán los artículos científicos a confeccionar. Estas líneas son:

- Análisis cinemático del en dehors.
- Estudio sobre la percepción del esfuerzo y el dolor en estudiantes de baile flamenco.
- Análisis biomecánico de la técnica del baile flamenco.

El curso pasado se completó la primera línea de investigación con la publicación del artículo *Análisis diacrónico y descriptivo del en dehors en el baile flamenco*.

Este año estamos inmersos en distintos procesos con diferentes artículos basados en la tercera línea de investigación.
En primer lugar, nos publicaron el artículo: *Variación de la posición del centro de gravedad en una bailaora profesional durante el zapateado flamenco.*
En segundo lugar, ya está presentada a la revista *European Journal of Sports Science* nuestro artículo *Kinesiological approach in studies on flamenco dancing: A systematic review*. Estamos a la espera de confirmación para su publicación.
En tercer lugar, estamos en proceso de nuevos trabajos de investigación.

A todo ello se suma, que estamos realizando una estancia de investigación en el extranjero, concretamente en la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Cracovia (Polonia). En este momento, hemos alcanzado casi dos meses de estancia presencial. Gracias a esta colaboración y a la utilización de su laboratorio, donde realizamos distintas pruebas biomecánicas, podemos confeccionar nuevos artículos además de avanzar en nuestras líneas de investigación.

Abstract

The research plan presents the proposal that, to carry out the doctoral thesis will follow 3 specific lines of research, from which will be based the scientific articles to be made. These lines are:

- Kinematic analysis of en dehors.
- Study on the perception of effort and pain in flamenco dance students.
- Biomechanical analysis of flamenco dance technique.

The last course was completed the first line of research with the publication of the article *Analysis diachronic and descriptive of en dehors in flamenco dance*.

This year, we are immersed in different processes with different articles based on the third line of research.
First, we published the article: *Variation of the position of the center of gravity in a professional dancer during the flamenco zapateado*.
Secondly, our article *Kinesiological approach in studies on flamenco dancing: A systematic review* is already presented to the journal *European Journal of Sports Science*. We are waiting for confirmation for publication.
Thirdly, we are in process of new research.

To all this, we are doing a stay of research abroad, specifically in the Faculty of Sport Sciences of the University of Krakow (Poland). At this moment, we have reached almost two months of stay face-to-face. Thanks to this collaboration and the use of its laboratory, where we perform different biomechanical test, we can make new articles in addition to advancing our research lines.

Palabras clave

Baile flamenco, lesión, centro de gravedad, biomecánica.

1. Variación de la posición del centro de gravedad en una bailaora profesional durante el zapateado flamenco

El centro de gravedad (CDG) de un objeto o cuerpo es donde se anulan todas las fuerzas derivadas de su peso. Así nos encontramos un punto de equilibrio en el que se concentra todo el peso del objeto o cuerpo si fuera comprimido desde todas direcciones a la vez [1].

Este artículo se basa en un caso estudio de una bailaora profesional de flamenco (33 años, 59 kg, 1.65m). El objetivo de este artículo trata de analizar un test de zapateado flamenco, a través de la captura del movimiento por cámaras de infrarrojo. Además se estudiará la variación de posición del centro de gravedad de la bailaora profesional durante el zapateado.

Las herramientas utilizadas para este trabajo de investigación trata de un sistema óptico de captura del movimiento Vicon (Oxford Metrics Ltd.; Oxford, UK) compuesto por 5 vídeocámaras de infrarrojo. Además, el sujeto tenía colocados 35 marcadores según una modificación del modelo de Golem.

Entre los resultados obtenidos se encuentra el rango de movimiento de la trayectoria del centro de gravedad: 0.136 m en movimientos anteroposteriores, 0.105 m en laterales y 0.018 m en verticales. La trayectoria del centro de gravedad durante cualquier actividad guarda una estrecha relación con el gasto energético empleado y es especialmente importante en el baile flamenco [2].

En los datos resultantes solo aparecen oscilaciones suaves del centro de gravedad en los tres planos, durante el zapateado. Con estos resultados deducimos la estrategia tomada por el sujeto buscando una optimización del gasto energético gracias a una reequilibración corporal. Es por ello que se observa la alta competencia de la practicante (17 años de profesión) ya que mantiene una posición estable corporal mientras ejecuta zapateados a alta frecuencia.

2. Kinesiological approach in studies on flamenco dancing: a systematic review

El baile flamenco es un tipo de danza altamente emocional y con gran demanda física [3]. Por ello, es importante comprender sus exigencias fisiológicas y biomecánicas [4]. En este trabajo se han revisado los estudios publicados en revistas científicas sobre aspectos kinesiológicos del baile flamenco.

En cuanto a la metodología realizada, se ha realizado una revisión sistemática y meta-análisis (PRISMA) en el que se limitó la búsqueda a estudios de carácter experimental [5]. Las bases de datos consultadas para este estudio fueron: PubMed, Scopus y Ebsco: SPORTDiscus con texto completo, Medline, Health Source: Nursing / Academic Edition, Health Source - Consumer Edition. Después de limitar la búsqueda, fueron 180 los artículos potenciales que permanecieron para el análisis.

En total se revisaron 27 trabajos sobre diferentes aspectos del baile flamenco que fueron finalmente seleccionados según su campo de estudio: biomecánica (14), podología (6), incidencia de lesiones (3), antropometría (2) y fisiología (2). Estos estudios han aplicado métodos validados a partir de estudios deportivos. Sin embargo, hemos notado una serie de limitaciones potenciales cuando se aplica al flamenco.

Como conclusión podemos destacar que el baile flamenco pone altas exigencias al cuerpo del bailaor/a, por lo tanto estos practicantes requieren de una preparación física a nivel profesional. Las investigaciones futuras deberían considerar más análisis donde se estudien las distintas reacciones biomecánicas producidas por el cuerpo durante el baile flamenco, para satisfacer las demandas de un repertorio específico mientras se reduce el riesgo de lesión.

3. Otros artículos en proceso

En este caso, podemos decir que estamos trabajando en *las claves de comunicación en el baile flamenco.* El flamenco es una disciplina artística que está basada en una inspiración popular profundamente arraigada en Andalucía y Murcia. Se manifiesta a través del cante, del toque y del baile. Sin embargo para obtener el resultado esperado en la coreografía flamenca, el trinomio básico compuesto por el cantaor/a, tocaor/a y bailaor/a, deberán ser conocedores de las características propias que identifican cada palo flamenco[6]. Por tanto el objetivo de este artículo es analizar las claves y conceptos

básicos que se originan en la comunicación entre los artistas del toque, del cante y del baile en la configuración de una coreografía flamenca.

Por otro lado, estamos trabajando en un caso estudio donde queremos estudiar las fuerzas y presiones que impregna nuestro sujeto mientras ejecuta distintos zapateados, buscando si hay diferencias o no dependiendo del gesto técnico que realice. Para ello, usaremos el sistema de medición de las plataformas de fuerzas, que es la herramienta que nos ofrece el laboratorio de la Universidad de Cracovia sincronizada con cámaras de alta velocidad de infrarrojos Vicon. Los datos ya ha sido analizados estadísticamente y estamos en proceso de elaboración del artículo con la intención de presentarlo en una revista JCR del primer cuartil.

4. Conclusiones

En la actualidad, como estamos demostrando a través de nuestros trabajos de investigación, existen pocos estudios que permitan un claro reconocimiento de los distintos factores de riesgo que ocasiona la práctica del baile flamenco, y sobre todo un análisis que faculte un entrenamiento eficiente para la técnica del zapateado, que provoque así un perfeccionamiento efectivo sin daños ni perjuicios.

Por ello, esperamos que esta tesis en la que estamos trabajando, venga a suplir esta necesidad en esta área de conocimiento ya que no hay documentos que signifiquen un rendimiento adecuado sin riesgo de lesiones a la hora de realizar esta práctica.

Referencias

[1] López, J. (2008). Control y análisis del equilibrio y la estabilidad en la actividad física y el deporte. En M. Izquierdo, *Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte* (1st ed., pp. 259-279). Madrid: Médica Panamericana.

[2] Forczek, W., Baena-Chicón, I., & Vargas-Macías, A. (2016). Variación de la posición del centro de gravedad en una bailaora profesional durante el zapateado flamenco. *Revista Centro Investigación Flamenco Telethusa*, *9*(10), 30-36.

[3] Pedersen, M. E., Wilmerding, M. V., Kuhn, B. T., & Enciñias-Sandoval, E. (2001). Energy requirements of the american professional flamenco dancer. *Medical Problems of Performing Artists*, *16*(2), 47–52.

[4] Vargas, A. (2009). *El baile flamenco: estudio descriptivo, biomecánico y condición física* (2nd ed.). Cádiz: Centro de Investigación Flamenco Telethusa.

[5] Moher, D. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals Of Internal Medicine*, *151*(4), 264. http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135

[6] Baena-Chicón, I. (2016). Tratamiento Coreográfico en el Baile Flamenco. *Revista Centro Investigación Flamenco Telethusa*, *9*(11), 11-14.

Diseño de una Metodología de Evaluación de Jugadores de Fútbol en Categorías Infantil, Cadete y Juvenil, Basada en un Modelo Competencial. El Caso de la Cantera de un Club de Fútbol Español

Doctorando:
Carlos Bryant Lazaro Paulina
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Programa: Doctorado en Ciencias del Deporte
UCAM – Universidad Católica de Murcia
Sevilla, España
carlos.bryant.lazaro@gmail.com

RESUMEN

El fútbol está considerado como el deporte rey, siendo el deporte más practicado e influyente del mundo [1] y de España [2] además de ser el deporte más visto y practicado en todo el mundo. Este hecho, hace del fútbol un objeto de estudio, no solo desde el punto de vista deportivo, sino desde una visión multidisciplinar, siendo esta última una característica propia de las ciencias de la actividad física y del deporte [3].

Así, este deporte se ha convertido en un espectáculo que atrae el interés de millones de personas en todo el mundo, siendo un fenómeno cultural de grandes dimensiones. Desde un punto de vista deportivo, el fútbol se considera un juego inteligente donde la toma de decisiones de los jugadores junto a la estrategia desarrollada por los entrenadores lo convierten en un contexto interesante de observación, estudio o análisis tanto por parte de aficionados como de especialistas en la materia. Por ello, el fútbol se ha convertido en los últimos años en un gran objeto de estudio científico aplicado por diversas disciplinas como la psicología, medicina, preparación física, gestión deportiva, periodismo, etc.

Es cada vez más grande la obsesión por conseguir el mayor número de futbolistas de gran nivel, entendiendo la identificación del talento como el principio de la formación de jugadores.

Con el objeto de dar respuesta a la necesidad de construir un sistema de evaluación sistemático que proporcione al profesional de fútbol (entrenadores, directores metodológicos, directores de canteras, directores de captación) una información adecuada y precisa sobre el nivel competencial del jugador de fútbol y su adecuación a un determinado modelo de juego de un club de fútbol, se ha planificado la realización de la presente tesis doctoral.

La idea principal de la tesis es el diseño de un modelo competencial del jugador de futbol, a partir del cual, construir una metodología y un conjunto de herramientas de evaluación de las competencias de los jugadores de fútbol 11 en las categorías infantil, cadete y juvenil.

PALABRAS CLAVE

- Jugador de fútbol
- Modelo competencial
- Evaluación sistemático
- Competencias psicosociales, técnicas, tácticas y físicas
- Metodología
- Categorías infantil, cadete y juvenil

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para dar respuesta a este objetivo general, se determinan los siguientes objetivos específicos:

- Diseño de un modelo competencial del jugador de futbol (MCJF) en categorías infantil, cadete y juvenil. Desarrollo de

competencias psicosociales, técnicas, tácticas y físicas del jugador de fútbol.

- Diseño de herramientas de evaluación del jugador de fútbol a partir de las competencias definidas en el modelo competencial MCJF.

- Diseño de una metodología de implantación del modelo competencial y de las herramientas de evaluación en la cantera de un club de fútbol:
    - Permite conocer las fortalezas de los jugadores.
    - Identificar sus puntos fuertes y débiles.
    - Adaptar las competencias de jugador al modelo de juego del club.

- Identificar factores clave de éxito del jugador de fútbol a partir de los resultados de la evaluación competencial individual.

- Creación de un observatorio de benchmarking para la identificación de áreas de mejora en cada jugador en función de su posición, el modelo de juego y la categoría.

METODOLOGÍA

Para la realización de la presente tesis doctoral, se va a llevar a cabo un enfoque de investigación multi-método (EMM), estrategia en la que se utilizan dos o más procedimientos para la indagación sobre un mismo fenómeno u objeto de estudio (Bolívar, 2008). Esta modalidad contribuye a mejorar los procesos y productos de investigación y proporciona una información más amplia que la que se obtiene realizando cada método por separado.

Estos estudios se centran principalmente en el diseño y validación de una metodología y un conjunto de herramientas que permita la club de fútbol evaluar a sus jugadores frente a un modelo competencial.

La investigación se compone de un total de 3 estudios:

ESTUDIO 1. Diseño de un modelo competencial de jugadores de fútbol (MCJF). Diseño y validación de herramientas de evaluación de jugadores de futbol frente a las competencias definidas en el modelo competencial.

Objetivo.
Definir un modelo basado en competencias para evaluar a los jugadores de futbol en las categorías de infantil, cadete y juvenil y diseñar un conjunto de herramientas que permitan llevar a cabo la evaluación de un jugador frente al modelo competencial definido.

Diseño metodológico.
Para cumplir el objetivo definido se ha escogido una metodología mixta que utiliza en las primeras fases un método de consulta de expertos y las aportaciones del grupo investigador, con el uso de técnicas cuantitativas en las últimas fases de la investigación.

ESTUDIO 2. Aplicación de cuestionarios de evaluación de jugadores de futbol a partir de su propia percepción. Identificación de áreas de mejora competencial del jugador. Aplicación en la cantera de un club de fútbol español.

Objetivo.
El objetivo de este segundo estudio es validar y aplicar la metodología para la implantación del modelo competencial MCFJ y la herramienta de evaluación basada en la percepción de los jugadores (cuestionario de evaluación). Para ello se va a proceder a aplicar la metodología diseñada en la cantera de un club de fútbol español en las categorías de infantil, cadete y juvenil.

Diseño metodológico.
Para cumplir el objetivo definido se ha escogido una metodología cuantitativa a través del análisis estadístico de un cuestionario de evaluación tipo Likert (6 niveles) basado en la percepción del propio futbolista que está siendo evaluado.

ESTUDIO 3. Aplicación de matrices de evaluación de jugadores de futbol. Adecuación del perfil competencial del jugador al modelo de juego del club. Identificación de áreas de mejora competencial del jugador. Aplicación en la cantera de un club de futbol español.

Objetivo.

El objetivo de este tercer estudio es validar y aplicar la metodología para la implantación del modelo competencial MCFJ y la herramienta de evaluación basada en la evaluación del jugador por el cuerpo técnico del equipo a partir de evidencias y hechos. Para ello se va a proceder a aplicar la metodología diseñada en la cantera de un Club de futbol español en las categorías de infantil, cadete y juvenil.

Diseño metodológico.

Para cumplir el objetivo definido se ha escogido una metodología cuantitativa a través del análisis estadístico de un formulario de evaluación basado en matrices de evaluación de 6 niveles, a partir de la identificación de evidencias por parte del cuerpo técnico del equipo.

REFERENCIAS

[1] Malina, R. M. (2005). Youth football players: number of participants, growth and maturity status. In: T.C. Reilly, J. Cabri & D. Araujo (Eds). *Science and Football V*, 419-428. Oxford: Routledge.

[2] Llopis-Goig, R. (2013). Identificación con clubes y cultura futbolística en España. Una aproximación sociológica. *RICYDE. Rev. int. cienc. deporte.* 33(9), 236-251. http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2013.03303.

[3] Devis-Devis, J., Valenciano Valcárcel, J., Villamón, M. & Pérez-Samaniego, V. (2010). Disciplinas y temas de estudio en las ciencias de la actividad física y el deporte. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 10*(37), 150-166.

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN II (ESPAÑA EN LOS JUEGOS OLÍMPICOS)

Fernando Arrechea Rivas
Doctorando en Ciencias del Deporte
UCAM
Murcia, España
farrechea@gmail.com

Resumen

Determinar el nivel del deporte de alto rendimiento en un país resulta altamente complejo por la diversidad de deportes, la dificultad se multiplica si se intenta hacer desde una perspectiva histórica.
Se han realizado estudios de este tipo de ámbito autonómico, provincial y local. A nivel nacional se ha realizado alguno, pero sin contar con una base de datos definitiva de olímpicos españoles con lugares de nacimiento, lo que da unas estadísticas finales de carácter no definitivo o concluyente.
El análisis de la participación en los Juegos Olímpicos (como máximo exponente del deporte competitivo) puede cumplir con un carácter descriptivo y un diagnóstico del nivel del deporte de alto rendimiento en un país. Para realizar dicho análisis es paso previo indispensable disponer de una base de datos rigurosa realizada por métodos de investigación histórica.

Abstract

Understanding the level of high performance sport in a country is highly complex due to the diversity of sports, and it becomes even more difficult when one tries to do this from a historical perspective.
Studies of this kind of autonomous, provincial and local context have been carried out. One has been carried out nationally, but without using a definitive database of Spanish athletes with their birthplaces, which provides end results that are not definitive or conclusive.
Analysing the participation in the Olympic Games (as the highest exponent of competitive sport) may be descriptive and provide an assessment of the level of high performance sport in a country. In order to carry out said analysis, an essential preliminary step is to have a thorough database created using historical research methods.

Palabras clave

Olimpismo, España, Historia.

1. Justificación

Las principales Tesis Doctorales existentes sobre la temática son: "Análisis de participación y resultados del equipo olímpico español en los Juegos Olímpicos de Verano (1896-2008)" del Dr. Ricardo Leiva Román (Universidad de Alicante, 2012) e "Historia Hemerográfica del Olimpismo Mundial. Análisis de los diarios *ABC, La Vanguardia* y *el Correo de Andalucía*" del Dr. Javier A. Tamayo Fajardo (Universidad de Granada, 2001). Se elaborará una nueva base de datos de deportistas olímpicos españoles y se compararán resultados. Existen bases de datos de olímpicos de determinadas Comunidades Autónomas, provincias o municipios muy rigurosas que serán consideradas. La Tesis Doctoral "La participación de los deportistas de la Comunidad Autónoma Vasca en los Juegos Olímpicos de la Era Moderna" del Dr. Xabier Leibar Mendarte (Universidad Complutense de Madrid, 2011) es el mejor ejemplo.

2. Objetivos

El análisis de la participación en los Juegos Olímpicos (como máximo exponente del deporte competitivo) puede cumplir con un carácter descriptivo y un diagnóstico del nivel del deporte de alto rendimiento en un país. Para realizar dicho análisis es paso previo indispensable disponer de una base de datos rigurosa realizada por métodos de investigación histórica.

El impacto de las diferentes leyes educativas, de la educación física y del deporte, así como los cambios de régimen político y su influencia en el deporte complementarán el estudio aumentando las

posibilidades de análisis (participación femenina según el régimen político, por ejemplo). El contexto internacional del deporte y de los Juegos Olímpicos (a través de la política, la economía o la diplomacia) no serán ajenos al estudio, complementando una visión global sobre la idea olímpica en España desde 1894 hasta la actualidad.

3. Metodología

Se prevé un trabajo de investigación de carácter descriptivo, realizando como base del mismo una recopilación exhaustiva y rigurosa de todos los deportistas españoles que han participado en los Juegos Olímpicos para, con dicha base de datos, proceder a diversos análisis estadísticos sobre la influencia de cada Comunidad Autónoma, provincia o municipio, la evolución de la participación femenina o el peso de cada club en cada deporte.

Se prevé un análisis histórico de los deportes olímpicos en España, así como un estudio sobre las diferentes leyes de la educación física y del deporte, asimismo un estudio sobre la diplomacia deportiva (españoles en el Comité Olímpico Internacional, candidaturas de ciudades españolas a los JJOO, Congresos Olímpicos celebrados en España, etc.) y una historia del Comité Olímpico Español y del movimiento olímpico en España.

Nuestra Tesis incluirá la creación de una base de datos de olímpicos españoles mediante consulta de bibliografía y hemerotecas; consulta de Registros Civiles, Censos, Archivos Eclesiásticos, Archivos Militares, Webs de Genealogía e Historia Familiar, etc. Se producirá entonces un análisis de resultados y elaboración de conclusiones

Se prevé la publicación del trabajo como libro y la posibilidad de construir una web de consulta de libre acceso para el público. También ofrecer los resultados al COE y a las federaciones nacionales.

Se realizará investigación en registros civiles y archivos eclesiásticos y militares para obtener los datos completos de todos los olímpicos españoles. Será consultada la prensa española desde 1894 hasta la actualidad, los fondos del Archivo del Comité Olímpico Internacional y la bibliografía existente sobre JJOO e historia del deporte.

4. Resultados

Finalizada nuestra base de datos de olímpicos españoles, que publicaremos completa en la Tesis Doctoral, concluimos que un total de dos mil seiscientos treinta y dos deportistas y artistas (mil novecientos setenta hombres y seiscientas sesenta y dos mujeres) han participado en Juegos Olímpicos de la Era Moderna en representación del Comité Olímpico Español (incluyendo a los nueve participantes de nacionalidad española en los eventos considerados "olímpicos" de los Concursos Internacionales de Ejercicios Físicos y Deportes de París 1900), según nuestros datos. Si los comparamos con las principales bases de datos (COE, *Sports-Reference*) observamos diferencias por la inclusión en las mismas de suplentes que no debutaron o inscritos que no viajaron, además de los duplicados, etc. así como por la ausencia de los participantes en competiciones artísticas.

5. Conclusiones

Nuestras conclusiones previas, que ampliaremos en la Tesis Doctoral, indican que el peso específico de Cataluña (prácticamente el 50% de la delegación española en París 1924), se ha ido reduciendo paulatinamente por el aumento del nivel del deporte de alta competición en todas las regiones españolas, asimismo podemos constatar el empoderamiento de las mujeres, que han pasado de no existir o tener un papel residual (dos esquiadoras en 1936, dos tenistas en 1924) a la práctica paridad de la actualidad.

Referencias

Comité Olímpico Español (2012). Juegos. Participación Española. Buscador de Deportistas. Recuperado de http://www.coe.es

Leibar, X. (2011). *La participación de los deportistas de la Comunidad Autónoma Vasca en los Juegos Olímpicos de Verano de la Era Moderna* (Tesis Doctoral). Universidad Complutense.

Leiva, R. (2012). *Análisis de participación y resultados del Equipo Olímpico Español en los Juegos Olímpicos de verano (1896-2008)* (Tesis Doctoral). Universidad de Alicante.

Sports-Reference/Olympics (2014). *Countries. Spain*. Recuperado de http://www.sports-reference.com/olympics/countries/ESP/

Tamayo, J. A. (2005). *Historia en España en los Juegos Olímpicos de verano de la Era Moderna*. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva.

Efectos de la frecuencia semanal de entrenamiento sobre la fuerza isocinética y la composición corporal

Presentación de resultados de investigación

A. Joaquín Carrasco Martínez
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad Católica San Antonio
Murcia/España
ajcarrasco724@alu.ucam.edu

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar el número mínimo de sesiones de entrenamiento necesarias para conseguir mejoras de fuerza y de composición corporal aplicando un entrenamiento en circuito de alta intensidad a sujetos no entrenados. Se llevó a cabo un diseño cuasi experimental intra e inter sujetos con pre y pos test utilizando un dinamómetro isocinético y un densitómetro para realizar las mediciones con el objeto de estudiar los efectos de la frecuencia semanal de entrenamiento sobre la fuerza isocinética y la composición corporal. Un total de 39 participantes se dividieron atendiendo al nivel de actividad física, composición corporal y sexo en tres grupos experimentales (GE) y un grupo control (GC). (GE1 n=14) trabajó con un volumen de entrenamiento de una sesión semanal, (GE2 n=14) dos sesiones semanales, (GE3 n=12) tres sesiones semanales y (GC n=9) no llevó a cabo ningún entrenamiento. En relación a la fuerza isocinética, los sujetos pertenecientes a GE1 consiguieron mejoras significativas *($p \leq 0.05$)* en todas las variables analizadas en extensión y flexión de rodilla. En GE2, se obtuvieron mejoras significativas en todas las variables de extensión, en torque pico en flexión de rodilla y en torque pico relativo en flexión de rodilla. El GE3 obtuvo mejoras tendentes a la significación *($p \leq 0.10$)* en el torque pico relativo en extensión de rodilla y significativas en el trabajo total en extensión de rodilla. En cuanto a las variables analizadas en flexión en la misma articulación y para el mismo grupo de entrenamiento, sólo se obtuvieron mejoras significativas en torque pico y torque pico relativo de rodilla. En relación a GC, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en fuerza isocinética entre el pre y el post-test. Aunque todos los grupos sometidos al protocolo de entrenamiento establecido mostraron aumentos en la fuerza isocinética en la articulación de la rodilla, no se hallaron diferencias significativas al comparar entre grupos. Sin embargo, si se produjeron diferencias significativas al comparar GE2 y GC en las variables analizadas en extensión en la misma articulación. Relativo a la composición corporal, no se produjeron cambios en las variables de composición corporal tales como masa grasa y masa muscular en ninguno de los grupos sometidos al entrenamiento ni en el grupo control. Solo se hallaron resultados tendentes a la significación en la variable masa muscular con un valor de *$p= 0.06$* en GE1. Como conclusión al presente estudio, podemos deducir a la vista de los resultados obtenidos, que el entrenamiento en circuito de alta intensidad propuesto consigue adaptaciones en la fuerza isocinética en la articulación de la rodilla al entrenar un día, dos días y tres días a la semana. También podríamos concluir a la vista de los resultados, que llevar a cabo un día de entrenamiento semanal utilizando el protocolo propuesto, consigue aumentos en la masa muscular.

Abstract

The aim of the present study was to determine the minimum number of training sessions required to achieve strength and body composition improvements by applying a high intensity circuit training to untrained subjects. A quasi experimental design intra and inter subject with pre and post test was carried out using an isokinetic dynamometer and a densitometer to perform the measurements in order to study the effects of weekly training frequency on isokinetic strength and body composition. A total of 39 participants were divided according to the level of physical activity, body composition and sex in three experimental groups (GE) and one control group (CG). (GE1 n = 14) worked out with a training volume of one weekly session, (GE2 n = 14) two weekly sessions, (GE3 n = 12) three sessions per week and (GC n = 9) did not perform any strength training. Regarding the isokinetic strength, the GE1 subjects achieved significant improvements ($p \leq 0.05$) in all variables analyzed in knee extension and knee flexion. In GE2, significant improvements were obtained in all extension variables, peak torque in knee flexion and

relative peak torque in knee flexion. The GE3 obtained significant improvements ($p \leq 0.10$) in the relative peak torque in knee extension and significant improvements in total knee extension work. As for the variables analyzed in flexion in the same joint and for the same training group, only significant improvements were obtained in peak torque and relative peak torque of the knee. In relation to GC, no statistically significant differences were observed in isokinetic strength between pre and post-test. Although all groups submitted to the established training protocol showed increases in isokinetic strength in the knee joint, no significant differences were found when comparing between groups. However, if there were significant differences when comparing GE2 and GC in the variables analyzed in extension in the same joint. Regarding body composition, there were no changes in body composition variables such as fat mass and muscle mass in any of the groups undergoing training or in the control group. Results were only found tending to the significance in the muscle mass variable with a value of $p = 0.06$ in GE1. As a conclusion to the present study, we can deduce from the results obtained that the proposed high intensity circuit training achieves adaptations in the isokinetic strength in the knee joint when training for one day, two days and three days a week. We could also conclude in light of the results, that carrying out a day of weekly training using the proposed protocol achieves increases in muscle mass.

Palabras clave
Circuito de alta intensidad
Composición corporal
Entrenamiento de fuerza
Frecuencia
Fuerza isocinética

1. Introducción

1.1. El entrenamiento de fuerza

El entrenamiento de fuerza con sobrecargas es el modelo principal que se ha empleado para promover adaptaciones musculares en seres humanos. Se ha demostrado consistentemente que el entrenamiento de fuerza con sobrecargas regular produce aumentos rápidos y marcados en la fuerza muscular y la hipertrofia en una amplia variedad de poblaciones (Peterson, Rhea, & Alvar, 2005; Wernbom, Augustsson, & Thomee, 2007). La literatura científica disponible, avala que el entrenamiento de fuerza con sobrecargas provoca aumentos en la fuerza muscular (Cadore, Pinto, Bottaro, & Izquierdo, 2014), en la potencia (Pereira et al., 2012) y desarrollo de la masa muscular (Hunter, McCarthy, & Bamman, 2004). El entrenamiento de fuerza con sobrecargas se ha utilizado extensamente para aumentar el rendimiento en el deporte, pues ha demostrado aumentar la fuerza máxima, la potencia y la capacidad de salto (Arazi, 2011). Este tipo de entrenamiento está asociado también con adaptaciones neurales y estructurales que aumentan la producción de fuerza (Kraemer et al., 2002). Es bien conocido que utilizar una amplia variedad de programas de entrenamiento de fuerza con sobrecargas puede estimular e incrementar una repetición máxima (1 RM) en fuerza (Chilbeck, 1997; Fleck, 2005; R. S. L. Staron, M. J; Karapondo, D. L. , 1991).

Asimismo, el entrenamiento de fuerza con sobrecargas cada vez tiene más peso en los programas destinados a mejorar la composición corporal (Paoli, Moro, & Bianco, 2015), ya que como se ha descrito, produce hipertrofia muscular, lo que hace que aumente el gasto metabólico basal (Zhang et al., 2002), ayudando a mejorar el control del peso corporal (Hunter, Bryan, Wetzstein, Zuckerman, & Bamman, 2002); (Hunter, et al., 2004); (Benden, Zhao, Jeffrey, Wendel, & Blake, 2014), mejorando la utilización de las grasas como combustible (Hunter, et al., 2004), mejorando el perfil metabólico (Hunter, et al., 2002), y disminuyendo la masa grasa total y visceral (Chodzko-Zajko et al., 2009).

Este tipo de entrenamiento, puede incrementar el colesterol HDL entre un 8-21%, disminuyendo el colesterol LDL entre un 13-23% y reduciendo el nivel de los triglicéridos entre un 11-18% (Fahlman, Boardley, Lambert, & Flynn, 2002). Se presenta como una buena herramienta para combatir la osteoporosis (Gomez-Cabello, Ara, Gonzalez-Aguero, Casajus, & Vicente-Rodriguez, 2012), mejorar la economía de movimiento (Hartman, Fields, Byrne, & Hunter, 2007), la velocidad de la marcha, y disminuir el riesgo de discapacidad de los ancianos (Latham, Bennett, Stretton, & Anderson, 2004). Un meta-análisis bastante reciente ha concluido que tiene un efecto positivo a nivel óseo y articular, pues el aumento del estrés mecánico que proporciona este tipo de entrenamiento sobre el hueso ha demostrado ser un factor causal de osteogénesis en la población en general y en la población de tercera edad en particular (Gomez-Cabello, et al., 2012).

Este tipo de entrenamiento ha demostrado que a nivel cardiorrespiratorio provoca mejoras en el consumo máximo de oxígeno (VO2 máx) de hasta el 23,5% (Vincent, Braith, Feldman, Kallas, & Lowenthal, 2002). Después de un entrenamiento de fuerza con sobrecargas intenso o prolongado, el consumo de oxígeno sigue siendo elevado durante varias horas, a esto se le conoce como «Exceso de Consumo de Oxígeno Post-ejercicio» (EPOC) (Mann, Webster, Lamberts, & Lambert, 2014). Este metabolismo elevado tras el ejercicio desempeña un papel fundamental en la demanda energética del ejercicio y en el control del

peso corporal (Paoli, et al., 2015). En una reciente revisión, Paoli, et al., (2015) argumentaron que el EPOC aumenta de forma exponencial en función de la intensidad del ejercicio, mientras que lo hace de forma lineal en función de la duración del mismo. Algunos estudios demostraron en su momento que un entrenamiento de fuerza con sobrecargas de alta intensidad, genera mayor EPOC que un entrenamiento de fuerza con sobrecargas realizado a una intensidad más baja (Haltom et al., 1999).

En relación a la carga, las pautas actuales indican que cargas de ≥ 65% 1RM son necesarias para provocar incrementos favorables en la hipertrofia, requiriéndose cargas aún mayores para maximizar la fuerza (Kraemer, et al., 2002; Kraemer & Ratamess, 2004). Se ha postulado que se requieren altas cargas para reclutar completamente las unidades motoras en el umbral más alto (Kraemer & Ratamess, 2004). Sobre la base de esta afirmación, es lógico que las mejoras óptimas en la fuerza y la hipertrofia sólo puedan lograrse a través de la activación de la unidad motora completa mediante el uso de cargas pesadas. Algunos investigadores han cuestionado recientemente esta opinión y afirman que el reclutamiento del espectro completo de unidades motoras es alcanzable con un entrenamiento de baja carga, siempre que se realicen repeticiones llegando al fallo muscular (Burd, 2012).

Relativo al volumen de entrenamiento, las personas que participan en programas de fuerza con sobrecargas con el desarrollo de la hipertrofia como objetivo principal, entrenan cada grupo muscular con relativa poca frecuencia, pero realizan un alto volumen de trabajo por grupo muscular en cada sesión. Se demostró en su momento, que trabajar un grupo muscular con un mayor volumen de entrenamiento en la misma sesión ayuda a incrementar el estrés metabólico intramuscular (Gotshalk, 1997), lo que a su vez puede mejorar la respuesta hipertrófica al ejercicio (Schoenfeld, B. J. 2010). Parece ser, que durante las primeras semanas de entrenamiento, una serie por ejercicio puede mejorar los valores de fuerza en la misma medida que realizando tres series por ejercicio, mientras que durante períodos más largos (12-16 semanas de entrenamiento), tres series por ejercicio reportan más beneficios (Faigenbaum et al., 2002). Lo que si queda claro al revisar los diversos estudios asociados al tema en cuestión, es que la manipulación de las distintas variables asociadas al entrenamiento de fuerza con sobrecargas se considera esencial para optimizar las adaptaciones musculares posteriores (Kraemer & Ratamess, 2004).

1.2. El entrenamiento de fuerza en circuito

El entrenamiento de fuerza en circuito (EC), se presentó como una modalidad de ejercicio desarrollada por Morgan y Adamson en la Universidad de Leeds en la década de los años 50 (Morgan, 1959). Se trata de un modelo de entrenamiento versátil, ya que puede ser adaptado a multitud de situaciones y diferentes poblaciones con diversos niveles de condición física. Los ejercicios están dispuestos en un patrón circular, y pueden ser modificados en función del objetivo, la motivación o el nivel de los participantes (Waller, 2011). El entrenamiento interválico y el entrenamiento con pesas en circuito, se presentaron como los métodos más populares para minimizar el tiempo y maximizar la eficiencia del entrenamiento (Skidmore, Jones, Blegen, & Matthews, 2012); surgieron con la pretensión de conseguir mayores beneficios fisiológicos que con los métodos tradicionales de fuerza. El entrenamiento con sobrecargas en circuito tradicional y el entrenamiento interválico, son dos de los métodos de ejercicio más populares para maximizar la relación tiempo-eficacia, al abordar diversos aspectos de la condición física (Paoli et al., 2010).

La inclusión del entrenamiento en circuito en las rutinas de entrenamiento de fuerza es un poderoso instrumento en los programas de rehabilitación cardíaca (William, 2007), porque reduce el estrés sobre el corazón (Willardson, 2006), incluso comparado con el ejercicio aeróbico (Green, Watts, Maiorana, & O'Driscoll, 2001). Además, este tipo de entrenamiento provoca una mejora en la función de los músculos respiratorios basada en la alta ventilación (Braun, Hawthorne, & Markofski, 2005). Así, el entrenamiento en circuito, es una modalidad de ejercicio eficiente en el tiempo que provoca cambios en factores relacionados con la salud y en la condición física. Con el entrenamiento en circuito, se consiguen mejoras de la fuerza usando intensidades relativamente bajas (± 40% del 1RM) (Gettman, Ayres, Pollock, Durstine, & Grantham, 1979). Estas intensidades permiten ganancias de fuerza en personas sedentarias, pero desafortunadamente el estímulo para conseguir adaptaciones de fuerza, masa muscular (Paoli, et al., 2010) y masa ósea (Brentano et al., 2008) es mínimo.

En referencia a los efectos que produce sobre la fuerza muscular, el entrenamiento de fuerza en circuito usa habitualmente cargas bajas que previamente han demostrado no promover incrementos de fuerza similares a los provocados por un entrenamiento de fuerza tradicional (Brentano, et al., 2008). Esto es debido, probablemente, a que el uso de altas cargas en entrenamientos de fuerza es necesario para optimizar las ganancias de fuerza muscular (Caiozzo, Perrine, & Edgerton, 1981) y es un

determinante clave de la hipertrofia de la fibra muscular (Fry, 2004).

1.3. El entrenamiento de fuerza en circuito de alta intensidad (HRC)

Aunque los métodos tradicionales de entrenamiento de fuerza (TS) han resultado ser muy efectivos para el desarrollo de la hipertrofia y la mejora de la composición corporal, presentan bastantes inconvenientes a la hora de aplicarlos en una planificación deportiva debido fundamentalmente a que tienen una duración prolongada (Alcaraz, Sanchez-Lorente, & Blazevich, 2008). Para evitar esto, se desarrollaron entrenamientos en circuito con el objeto de mejorar diferentes variables utilizando un tiempo de trabajo reducido. Por otro lado, aunque al aplicar circuitos tradicionales de entrenamiento de fuerza se consiguen adaptaciones cardiorrespiratorias significativas (Hoff, Gran, & Helgerud, 2002), este tipo de entrenamientos suelen presentar una intensidad insuficiente para el desarrollo de los parámetros musculares (Harber, Fry, Rubin, Smith, & Weiss, 2004). Una alternativa a dichos métodos, es el entrenamiento en circuito de alta intensidad, denominado HRC (High Intensity Resistance Circuit training), en el cual se trabaja con altas cargas y sin descansos pasivos entre series (6RM; tres minutos de recuperación activa entre series) y permite aplicar cargas similares a las que se aplican en un entrenamiento TS (6RM; tres minutos de recuperación pasiva entre series) (Alcaraz, et al., 2008). Este método de entrenamiento combina los puntos fuertes del TS con los del entrenamiento de corta duración realizado en circuito (Alcaraz, et al., 2008). El HRC ha demostrado producir los mismos o mayores beneficios a nivel de fuerza que TS (Alcaraz, Perez-Gomez, Chavarrias, & Blazevich, 2011), por lo que puede ser de gran utilidad tanto para sujetos físicamente activos como para deportistas que disponen de poco tiempo para realizar un entrenamiento de fuerza. Con el HRC, las sesiones se reducen un 66% respecto al TS (Alcaraz, et al., 2008). Además, la estimulación cardiovascular es mayor con la metodología de circuito (± 71% de la Frecuencia Cardíaca Máxima) que con la tradicional (± 62% de Frecuencia Cardíaca Máxima) (Alcaraz, et al., 2008). Entrenamientos de fuerza con sobrecargas llevados a cabo durante 12 semanas y utilizando dos sesiones de entrenamiento semanales realizados a 37 hombres y mujeres (61,6 +/- 5,3 años) sanos y que fueron asignados aleatoriamente, produjeron resultados similares en circuito HRC respecto a TS en variables tales como la fuerza isocinética, la densidad mineral ósea y la masa muscular. Destacar, que en otro estudio llevado a cabo por Romero-Arenas et al., (2013), se demostró que el programa HRC provocó mayores adaptaciones en el sistema cardiovascular y una disminución de la masa grasa al comparar los resultados obtenidos con TS. Respecto a la carga de entrenamiento, Paoli, et al., (2010) observaron mejoras superiores en 6RM al realizar press de banca y press de pierna utilizando HRC (10 kg y 18 kg, respectivamente) al compararlo con TS (7 kg y 8 kg, respectivamente).

1.4. Frecuencia de entrenamiento en programas de fuerza

Una variable fundamental que puede ser manipulada para producir los resultados deseados en programas de entrenamiento de fuerza con sobrecargas es la frecuencia de entrenamiento. En la mayoría de las definiciones encontradas, la frecuencia del entrenamiento se refiere al número de sesiones de ejercicio realizadas en un período dado y generalmente se expresa semanalmente. Un aspecto importante asociado a la frecuencia de entrenamiento es el número de veces que un grupo muscular específico es entrenado durante el transcurso de una semana. A pesar de las especulaciones sobre el tema, la frecuencia óptima de entrenamiento para un grupo muscular aún no se ha determinado (Wernbom, et al., 2007). Según la los autores, una vez revisados los estudios relacionados con la frecuencia de entrenamiento, sólo una de las publicaciones compararon directamente las adaptaciones musculares al entrenar la musculatura con una frecuencia semanal de 1 o 3 días semanales. McLester et al., (2000) evaluaron los efectos equivalentes en volumen de 1 día frente a 3 días de entrenamiento de fuerza con sobrecargas por semana sobre la fuerza máxima y la composición corporal. Después de 12 semanas, los aumentos en 1 Repetición Máxima (1 RM) y la masa muscular mejoraron más en el grupo que entrenó 3 días a la semana, lo que indicó que una mayor frecuencia de entrenamiento promueve adaptaciones musculares superiores. El estudio tuvo ciertas limitaciones como el uso de medidas hipertróficas indirectas (es decir, técnica de pliegue cutáneo) para medir cambios en la composición corporal; además, se intentó medir directamente el crecimiento muscular. Además, el volumen semanal total fue bajo en comparación con las rutinas típicas del culturismo, pues los sujetos sometidos al entrenamiento propuesto sólo llevaron a cabo 3 series semanales por grupo muscular. Estas limitaciones entre otras dificultan la obtención de conclusiones sobre las diferentes adaptaciones musculares entre los protocolos realizados. Aplicando entrenamientos tradicionales de fuerza, otros autores determinaron también que tres sesiones de entrenamiento a la semana parecen inducir mayores ganancias de fuerza que aplicar una sóla sesión semanal aplicando un entrenamiento de fuerza tradicional en poblaciones mayores (Cadore, et al., 2014). En un reciente meta-análisis llevado a cabo por Schoenfeld et al., (2016), compararon estudios que investigaban programas de entrenamiento de fuerza modificando frecuencias (uno a tres días semanales) con igual

volumen. Llegaron a la conclusión de que entrenar con una frecuencia de entrenamiento de dos días semanales promovía mayor hipertrofia que llevarlo a cabo un sólo día semanal. Según estos autores, se puede inferir a la vista de los datos analizados, que los principales grupos musculares deben ser entrenados por lo menos dos veces por semana para maximizar el crecimiento muscular; quedando sin determinar por el momento, si entrenar un grupo muscular tres veces por semana genera mejoras superiores que aplicar un mismo protocolo durante dos sesiones semanales.

Por todo ello, no se han encontrado estudios que determinen la frecuencia óptima de entrenamiento en circuito de alta intensidad en sujetos no entrenados. Con el fin de producir las mayores mejoras en fuerza y en composición corporal, el objetivo del presente estudio fue determinar el número mínimo de sesiones de entrenamiento necesarias para conseguir mejoras de fuerza y de composición corporal aplicando un entrenamiento en circuito de alta intensidad (HRC) en sujetos no entrenados.

2. Método

Participantes

Para conseguir los objetivos establecidos, 39 hombres y mujeres sanos y sin experiencia en entrenamiento de fuerza (22.2 ± 0.5 años; 168.2 ± 5.8 cm; 70.6 ± 3.3 Kg) formaron parte en este estudio. Para los propósitos del mismo, "sujetos sin nivel previo de entrenamiento de fuerza con sobrecargas" se estableció que los sujetos no hubieran llevado a cabo ningún programa de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza durante al menos los 6 meses previos al inicio del estudio. Los participantes fueron informados sobre el diseño del estudio y los posibles riesgos y problemas asociados a la realización de los tests y al entrenamiento. Después de esto, leyeron y firmaron un documento de consentimiento informado. El estudio se llevó a cabo acorde con la declaración de Helsinki revisada en 2001 y el protocolo experimental fue aprobado por el Comité Ético de la Universidad Católica de Murcia (España).

Tabla 1. Características de los participantes

GRUPOS		Edad (Años)	Talla (cm)	Peso (Kg)	Sexo (M o F)
GE1	(n=11)	22.3 ± 1.8	171.3 ± 9.0	70.1 ± 11.0	7 M y 4 F
GE2	(n=11)	22.8 ± 3.3	171.1 ± 8.2	66.1 ± 9.8	8 M y 3 F
GE3	(n=9)	21.7 ± 1.8	175.9 ± 8.6	73.7 ± 17.5	7 M y 2 F
GC	(n=8)	22.1 ± 1.6	170.7 ± 7.7	72.3 ± 12.6	5 M y 3 F
TOTAL	(n=39)	22.2 ± 2.1	168.2 ± 8.3	70.6 ± 1.7	39

M= Sexo masculino; F= Sexo femenino; GE1= grupo con una frecuencia de entrenamiento semanal de una sesión; GE2 = grupo con una frecuencia de entrenamiento semanal de dos sesiones; GE3= grupo con una frecuencia de entrenamiento semanal de tres sesiones; GC= grupo control; n= tamaño de la muestra.

Diseño experimental

Se llevó a cabo un diseño cuasi experimental intra e inter sujetos con pre y pos test utilizando un dinamómetro isocinético y un densitómetro para realizar las mediciones con el objeto de estudiar los efectos de la frecuencia semanal de entrenamiento sobre la fuerza isocinética y la composición corporal. Un total de 39 participantes se dividieron atendiendo al nivel de actividad física, composición corporal y sexo en tres grupos experimentales (GE) y un grupo control (GC). Inicialmente, los participantes tomaron parte en una sesión de familiarización con el dinamómetro isocinético. Una semana después de la familiarización, se realizaron los tests de composición corporal y de fuerza isocinética de la articulación de la rodilla a la velocidad angular de $60°\cdot s^{-1}$. Posteriormente, fueron asignados a uno de los grupos de estudio (GE1= 1 sesión semanal de entrenamiento; GE2= 2 sesiones semanales de entrenamiento; GE3= 3 sesiones semanales de entrenamiento y GC). Los sujetos fueron testados por el mismo investigador utilizando el mismo protocolo de medición. En la sesión uno, la fuerza concéntrica isocinética de la rodilla se midió en extensión/flexión a la velocidad angular de 60°.s-1. En la sesión dos, 72 horas después de la sesión uno, se midió la composición corporal a través de una Densitometría Absorciométrica de Energía Dual de Rayos X (DEXA). Durante el periodo de ocho semanas de entrenamiento, ambos grupos entrenaron con altas cargas (6RM) y con una periodización ondulatoria. Se determinó llevar a cabo el protocolo de entrenamiento durante 8 semanas basándonos en la investigación previa de (Candow et al., 2007), en la que demostraron que los aumentos en la masa muscular podían observarse en tan sólo 6 semanas en adultos no familiarizados con programas de entrenamiento de fuerza. Para controlar las posibles influencias del ejercicio externo o la actividad física sobre la composición corporal, los sujetos no podían haber llevado a cabo ningún entrenamiento de

fuerza durante los 6 meses previos a la inscripción en el programa y se les prohibió participar en cualquier otra forma de actividad física vigorosa durante el curso del estudio. Todos los sujetos fueron informados de que era necesario que siguieran con su rutina diaria y con sus hábitos alimenticios y que no debían tomar suplementos alimenticios que pudieran afectar a la modificación de la composición corporal a lo largo del estudio. Para verificar las complicaciones asociadas a la dieta, se realizaron test de control en las semanas uno, cuatro y ocho para asegurar que los posibles cambios obtenidos no se debían a modificaciones en sus hábitos alimenticios. Los resultados obtenidos de dichos cuestionarios fueron analizados verificando la cantidad total de calorías, hidratos de carbono, grasas y proteínas utilizando el software (Diet Source 3.0; Novartis, Barcelona, España). Los tres grupos demostraron una sustancial similitud en carbohidratos, proteínas y de lípidos. Para cuantificar la actividad física, se utilizó el cuestionario global de actividad física (Armstrong, 2006).

Procedimientos

Test de fuerza isocinética

Se testó el movimiento de flexo-extensión del lado dominante en la articulación de la rodilla utilizando un dinamómetro isocinético marca (Biodex Medical Systems 3, Shirley, N.Y. 11967, U.S.A) en contracción concéntrica a la velocidad angular de $60°\cdot s^{-1}$. Los sujetos fueron colocados según las instrucciones del dinamómetro para evitar movimientos compensatorios durante la ejecución del test. El dinamómetro se calibró previamente siguiendo las instrucciones del fabricante. La articulación se alineó con el eje de rotación del dinamómetro. Después de un calentamiento general (cinco minutos en un cicloergómetro y estiramientos activos), cada sujeto realizó cinco contracciones submáximas como calentamiento específico antes de comenzar el test. Los sujetos completaron una serie de tres contracciones máximas en extensión y flexión de rodilla a la velocidad angular de $60°\cdot s^{-1}$ antes de ser instruidos a generar la máxima fuerza y a la máxima velocidad posible. Se utilizaron los datos obtenidos del torque pico concéntrico para efectuar el análisis.

Medida de la Composición Corporal

La composición corporal fue medida a través de una Absorciometría Dual de rayos-X (DEXA). La masa libre de grasa, la masa grasa y el contenido mineral óseo (CMO) fueron calculados del análisis total del escáner del cuerpo completo. La masa libre de grasa se asumió como equivalente a la masa muscular en las extremidades. El instrumento utilizado para el análisis fue el densitómetro modelo XR-46 (Nordland Corp., Fort Atkinson, WI, EEUU), que fue calibrado al inicio de cada sesión, siguiendo las recomendaciones del fabricante, utilizando un fantoma con 77 combinaciones de hueso y tejido blando. El software utilizado para el análisis fue el propuesto por el fabricante, Illuminatus DXA 4.4.0 (Visual MED, Inc. and Nordland a CooperSurgical Company).

Antes de la realización de la Densitometría, se procedió a la medición de la estatura y de la masa corporal de los participantes. Para ello, se utilizó una báscula-tallímetro telescópico (SECA 778, Hamburgo, Alemania). En la medición de la estatura, el sujeto permaneció de pie, con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del tallímetro. A partir de esta posición, el sujeto realizó una inspiración profunda en el momento de la medición, manteniéndose en el *plano de Frankfort* (línea imaginaria que pasa por el borde inferior de la órbita ocular y por el punto más alto del conducto auditivo externo, paralelo al suelo y perpendicular al eje longitudinal del cuerpo). Para la masa corporal, se colocó al sujeto en el centro de la báscula, en posición estándar erecta y de espaldas al registro de la medida, sin que el cuerpo estuviera en contacto con nada a su alrededor.

Una vez los participantes fueron pesados y tallados, se dirigieron al densitómetro para ser escaneados en una posición supina con la menor ropa posible sin ningún objeto metálico. Se advirtió a los participantes que no podrían realizar ningún movimiento durante el tiempo que el haz de rayos estuviera en marcha. El escáner de rayos-X realizó las exploraciones transversales moviéndose a intervalos de 1 cm desde la parte superior a la parte inferior del cuerpo. La Densitometría se realizó antes de cualquier medida de fuerza para minimizar los efectos de los cambios de fluidos.

Como variables dependientes, se establecieron las siguientes:

- *Masa grasa total*: representa el contenido total de materia grasa de los participantes. Se expresó en kilogramos.
- *Porcentaje de grasa corporal*: representa la materia grasa corporal en relación a la masa total del cuerpo. Se expresó como porcentaje.
- *Masa libre de grasa*: representa la masa no ósea y libre de grasa total que contiene el

cuerpo (masa corporal - [masa grasa + masa ósea]). Se expresó en kilogramos.

Variable independiente

Entrenamiento de fuerza en circuito de alta intensidad (HRC)

Los tres grupos experimentales (GE1, GE2 y GE3) realizaron el mismo protocolo de calentamiento. (GC) no realizó ningún tipo de entrenamiento durante el tiempo que tuvo lugar el estudio. El calentamiento consistió en una parte general, con 5 minutos caminando de forma vigorosa en tapiz rodante a 7, 5 Km/h con una pendiente del 1%. Posteriormente, se realizaron ejercicios de movilidad articular de los principales grupos musculares implicados en la sesión: cuádriceps, isquiotibiales, dorsal, pecho, hombro y bíceps braquial. Una vez finalizada esta parte, se realizaron 5 minutos de estiramientos activos de los grupos musculares implicados en el entrenamiento. Para la realización de esta parte del calentamiento, los sujetos imitaban los estiramientos que los monitores realizaban con el objeto de seguir en todo momento el protocolo establecido. En la parte específica, los sujetos realizaron una primera serie de calentamiento de 10 repeticiones al 50% del 6 RM calculado. Para la medición del 6 RM, se ajustaba la carga en función de las cargas movilizadas en la sesión anterior recogidas en una planilla de cargas y se le calculaba el 50% a esta carga. Posteriormente, los sujetos descansaban durante 1 minuto y pasaban a realizar una segunda serie de calentamiento al 6 RM calculado realizando el mayor número de repeticiones posible (repeticiones máximas) de los tres ejercicios del bloque 1 (Bloque I: extensión de pecho en máquina de polea desde sentado (pectoral), extensiones de cuádriceps (cuadriceps) y bíceps en polea (bíceps braquial). Los ejercicios se eligieron basándose en su inclusion común en los programas de entrenamiento de musculación y fuerza (Baechle, 2008; Coburn, 2011). A continuación, realizaban la primera serie de entrenamiento. Se utilizó la carga de 6 RM para este estudio debido fundamentalmente a que múltiples metanálisis han identificado que las ganancias máximas en fuerza se producen con un entrenamiento superior al 60% de 1RM en individuos entrenados y no entrenados, aunque la intensidad óptima es mayor en los entrenados (Peterson, et al., 2005; Rhea, Alvar, Burkett, & Ball, 2003). La carga de 6RM fue ajustada para las series posteriores, aproximadamente en un 2% si los participantes realizaban 1 repetición más, o en un 5% si los sujetos realizaban 2 repeticiones más durante la serie. Tras la ejecución del bloque I de ejercicios, los participantes descansaron 5 minutos y realizaron directamente el protocolo de entrenamiento del bloque II de ejercicios (jalón al pecho (dorsal), flexión de rodilla en máquina sentado (isquiotibiales), y press militar desde sentado (hombro) sin realizar protocolo de calentamiento previo, pues no se consideró necesario. El número de series utilizadas durante el entrenamiento varió, pues se llevaron a cabo series ondulatorias. Las series iban modificándose en función de la semana de entrenamiento que se tratase. En la primera semana de familiarización (10 RM), los sujetos realizaron una sóla serie de entrenamiento. La segunda semana, se realizaron dos series al (8 RM) y a partir de la tercera y hasta la octava semana en la que finalizaría el entrenamiento, se utilizó como referencia en la carga máxima el (6 RM) independientemente de las series que se realizasen. La tercera semana se realizaron tres series, la cuarta semana dos series, la quinta semana una serie, la sexta semana tres series, la séptima semana dos series y la octava y última semana se llevaron a cabo dos series de entrenamiento para finalizar. Destacar, que el entrenamiento desarrollado por los diferentes grupos, sólamente se diferenció en el número de sesiones de entrenamiento semanales, pues el número de series se aplicaba de igual forma independientemente del grupo que se tratara. Aproximadamente 35 segundos separaban cada ejercicio (descanso activo), tiempo suficiente para permitir trasladarse de un ejercicio a otro de manera segura. De nuevo, los participantes fueron supervisados por instructores experimentados para asegurar que la fatiga voluntaria se conseguía de forma segura y que el control del descanso fuera estricto. Fue demostrado en su momento que la supervision directa durante la realización de programas de entrenamiento de fuerza con sobrecargas es vital para optimizer adaptaciones de rendimiento en fuerza (Mazzetti, 2000). El tiempo total de entrenamiento utilizado en los grupos varió entre 35 minutos (si se llevaba a cabo una serie), a 47 minutos (si se realizaban tres series).

Variables control

Control de la dieta y de la actividad física

Los sujetos fueron instruidos para mantener hábitos diarios de actividad física y alimenticia a lo largo de todo el estudio. Para verificar las complicaciones asociadas a la dieta, se realizaron test de control en las semanas uno, cuatro y ocho. Los resultados obtenidos de dichos cuestionarios fueron analizados verificando la cantidad total de calorías, hidratos de carbono, grasas y proteínas utilizando el software (Diet Source 3.0; Novartis, Barcelona, España). Los tres grupos demostraron una sustancial similitud en carbohidratos, proteínas y de lípidos. Para cuantificar la actividad física, se utilizó el cuestionario global de actividad física (Armstrong, 2006).

Análisis Estadístico

Tanto el registro como el almacenamiento de los datos, se llevaron a cabo utilizando la hoja de cálculo Excel 2007 (Microsoft corp., Redmond, WA). El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo utilizando el paquete informático SPSS 15.0 (SPSS 15.0, Chicago, IL) en el entorno de Windows. Se realizó un análisis descriptivo de las variables y los valores se expresaron como media y desviación estándar. Para el análisis inferencial, se realizó el test de Shapiro Wilk con el fin observar la normalidad de la distribución muestral y el de Levene para observar la homogeneidad de la muestra. Para conocer el efecto de las variables independientes sobre las variables dependientes, se realizó un ANOVA de medidas repetidas para toda la muestra por variable. Si había diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$), se realizó un ANOVA de medidas repetidas de cada grupo con el fin de establecer diferencias entre el pre-test y pos-test. Si había diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$) por grupo, se realizó un análisis de varianza de un factor (ANOVA) y la prueba Post Hoc de Bonferroni, para conocer si se producían diferencias significativas entre grupos. El nivel de significación estadística se fijó en $p \leq 0.05$ y un valor de $p \leq 0.10$ para tendencia a la significación.

3. Resultados

Fuerza Isocinética

El estudio fue completado finalmente por 39 participantes. En cada grupo, el número de sujetos quedó como sigue: GE1= 11, GE2 n= 11, GE3 n= 9 y GC n=8. Ninguno de los sujetos dejó el programa a raíz de daños o respuestas adversas al entrenamiento. En las tablas 4 y 5 se muestran los resultados de las variables de fuerza isocinética, para los grupos experimentales y para el grupo control, en el pre y en el post-test. Se analizó el torque pico concéntrico en la flexión/extensión de la rodilla a la velocidad angular de 60°·s-1. El análisis estadístico reveló que a la velocidad angular de 60°·s-1, se produjo un incremento estadísticamente significativo en los valores de fuerza en la extensión y flexión de la rodilla en todos los grupos sometidos al estudio excepto en el grupo control (GC) y en la gran mayoría de las variables sometidas a medición. Los valores obtenidos son diferentes en función del grupo en cuestión. Se muestran los valores expresados con el valor de p de cada una de las variables analizadas en las que se ha obtenido significación estadística.

- Grupo de Entrenamiento 1 (GE1): Se obtienen mejoras en todas las variables analizadas en extensión: $p \leq 0.001$; y en flexión: $p \leq 0.001$.
- Grupo de Entrenamiento 2 (GE2): Se obtienen mejoras en todas las variables analizadas en extensión: $p \leq 0.001$; y en las variables de torque pico en flexión de rodilla $p \leq 0.006$ y torque pico relativo en flexión de rodilla $p \leq 0.008$).
- Grupo de Entrenamiento 3 (GE3): Se obtienen mejoras con tendencia a la significación en el torque pico relativo en extensión de rodilla $p \leq 0.088$, y en el trabajo total en extensión de rodilla $p \leq 0.035$. En cuanto a las variables analizadas en flexión en la misma articulación, sólo se obtienen mejoras en el torque pico $p \leq 0.029$; y en el torque pico relativo $p \leq 0.029$.
- Grupo Control (GC): No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo control entre el pre y el post-test, en la flexión/extensión de la rodilla a la velocidad angular analizada (60°·s-1).

Tras realizar el análisis estadístico comparando las distintas variables de fuerza isocinética máxima de los diferentes grupos (Análisis Post-Hoc utilizando Bonferroni), se observaron diferencias en extensión de rodilla en algunos de los grupos de entrenamiento. No se obtienen diferencias entre grupos en ninguna de las variables analizadas en flexión de rodilla. Las diferencias obtenidas, se muestran a continuación:

- Se observa una diferencia con tendencia a la significación en la potencia media de rodilla en extensión, al comparar el grupo de entrenamiento 1 (GE1) y el grupo control (GC) con un valor ($p \leq 0.054$).
- Se observa una diferencia estadísticamente significativa en el torque pico de rodilla en extensión, al comparar el grupo de entrenamiento 2 (GE2) y el grupo control (GC), con un valor ($p \leq 0.009$).
- Se observa una diferencia estadísticamente significativa en el torque pico relativo de rodilla en extensión, al comparar el grupo de entrenamiento 2 (GE2) y el grupo control (GC), con un valor ($p \leq 0.009$).
- Se observa una diferencia estadísticamente significativa en el trabajo total de rodilla en extensión, al comparar el grupo de entrenamiento 2 (GE2) y el grupo control (GC), con un valor ($p \leq 0.006$).
- Se observa una diferencia estadísticamente significativa en la potencia media de rodilla en extensión al comparar el grupo de entrenamiento 2 (GE2) y el grupo control (GC) con un valor ($p \leq 0.005$).

Composición Corporal

Al realizar el análisis estadístico, en el grupo de una sesión de entrenamiento semanal (GE1), los resultados mostraron una tendencia a la significación en la masa muscular con un valor de *p= 0.061*. No hubo cambios en ninguna variable analizada en el resto de grupos tras las 8 semanas durante las cuales tuvo lugar el estudio.

Tras realizar el análisis estadístico comparando la composición corporal de los diferentes grupos (Análisis Post-Hoc de Bonferroni), no se observaron diferencias estadísticas en porcentaje de grasa, masa muscular y masa grasa de los sujetos sometidos a este estudio.

4. Discusión

El propósito del presente estudio fue determinar el número mínimo de sesiones de entrenamiento necesarias para conseguir mejoras de fuerza y de composición corporal aplicando un entrenamiento en circuito de alta intensidad a sujetos no entrenados. Nuestra hipótesis inicial fue que llevar a cabo un programa de entrenamiento en circuito de entrenamiento de alta intensidad a sujetos no entrenados durante 3 sesiones semanales obtendría mejores resultados que llevarlo a cabo 1 o 2 sesiones semanales en fuerza isocinética y composición corporal. El principal hallazgo de este estudio fue que todos los grupos mejoraron en fuerza isocinética y que no se encontraron diferencias entre grupos en fuerza isocinética una vez finalizado el protocolo. Se hallaron diferencias significativas al comparar GE2 con GC en fuerza isocinética y se encontraron diferencias con tendencias a la significación en masa muscular en GE1 entre el pre y el pos test.

4.1. Fuerza Isocinética Máxima

La fuerza muscular está asociada fuertemente y de manera negativa con el riesgo de mortalidad (Laukkanen, 1995); (Metter, 2002); (Rantanen, 2000); (Ruiz, 2008) y se conoce que es un factor importante que influye en la capacidad de realizar actividades de la vida diaria (Hyatt, 1990); (Tiedemann, 2011). Aunque se conoce que el entrenamiento de fuerza con sobrecargas de alta intensidad provoca mejoras sustanciales en la fuerza muscular (Fry, 2004); (Raymond, 2013) hasta la fecha, los programas de entrenamiento en circuito han utilizado cargas relativamente bajas, demostrando no promover aumentos de fuerza muscular comparables con los incrementos que pueden provocar los programas de entrenamiento de fuerza con sobrecargas tradicionales (Brentano, et al., 2008). A mediados de los años 80 y principios de los años 90, surgen los primeros estudios (Fiatarone, 1990); (Frontera, 1988); (Hurley, 1984) que demuestran que el entrenamiento de fuerza con sobrecargas de alta intensidad realizado al 80% de 1RM es un medio factible, seguro y eficaz para provocar un gran aumento en la fuerza muscular (una mejora de hasta un 227% en la fuerza de las extremidades inferiores) en sujetos iniciados o no entrenados así como en poblaciones especiales (Frontera, 1988).

Como dato a destacar, en el presente estudio, la fuerza isocinética y en concreto el torque pico, mejoró entre un 12 - 18% en extensión y entre un 18 - 22 % en flexión de rodilla a la velocidad angular de 60º·s-1. Así mismo, en cuanto al incremento de fuerza isocinética analizada a la velocidad (60º·s-1) desarrollada por estos grupos, es el GE2 (Grupo de entrenamiento de dos sesiones semanales) el único que muestra diferencias estadísticamente significativas al compararlo con el GC (grupo control) al aplicar Post-Hoc de Bonferroni en las variables de Torque pico de rodilla en extensión: $p \leq 0.009$; Torque pico relativo al peso corporal de rodilla en extensión: $p \leq 0.009$; Trabajo total en extensión: $p \leq 0.006$ y potencia media de rodilla en extensión: $p \leq 0.005$. En flexión, no se muestran diferencias significativas al comparar los mismos grupos.

Como se ha comentado con anterioridad, todos los grupos sometidos al entrenamiento propuesto, (GE1), (GE2) y (GE3), mostraron grandes aumentos en la fuerza isocinética para la articulación de la rodilla. Esta mejora podría ser debida entre otros aspectos a que los sujetos tenían poca o ninguna experiencia en el entrenamiento de fuerza con sobrecargas. En estudios previos, otros autores consideraron que en vista de la corta duración del estudio (sesiones de entrenamiento), las ganancias en fuerza podrían deberse a los cambios producidos en los mecanismos neurales (Hakkinen et al., 2002); (Moritani et al., 1980); (Staron et al., 1994), tales como un aumento de la capacidad de reclutamiento y de la frecuencia de estimulación de la unidades motoras, una mayor sincronización en la activación de dichas unidades motoras y un aumento de la actividad de los músculos agonistas, junto con una disminución de la co-activación de los músculos antagonistas. En el presente estudio, se encontró que esta posible mejora de la fuerza por medio de adaptaciones neurales se acompañó de un aumento en la masa muscular del 1,6 %, lo que podría sugerir que además de adaptaciones neurales, también se suscitaron ciertas adaptaciones morfológicas en los sujetos sometidos a una sesión de entrenamiento semanal.

Han sido muchos los autores que han investigado el efecto del entrenamiento de fuerza con sobrecargas de alta intensidad en distintas poblaciones. Candow et al ., (2011) llegaron a la conclusión de que el entrenamiento de fuerza con sobrecargas tradicional llevado a cabo a alta intensidad en personas mayores sanas, podría eliminar el déficit de fuerza al compararlos con sujetos jóvenes iniciados o no entrenados. Tras 22 semanas de entrenamiento, demostraron que con una intensidad de ± 70% del 1RM, tres veces por semana, los participantes mayores consiguieron alcanzar similares niveles de fuerza a los obtenidos por los individuos jóvenes. Además, en un reciente meta-análisis llevado a cabo por Raymond et al., (2013), se objetivó que el entrenamiento de fuerza con sobrecargas con una intensidad alta (>70% del 1RM) induce mayores ganancias de fuerza que utilizando intensidades más bajas.

Son pocos los estudios previos que han evaluado el efecto del entrenamiento en circuito de alta intensidad y pocos también los estudios que han analizado el efecto de la frecuencia del entrenamiento de fuerza con sobrecargas en la composición corporal y las ganancias de masa muscular en poblaciones no entrenadas (Candow & Burke, 2007; Taaffe, 1999). Nuestros hallazgos están en la misma línea que los obtenidos por (Candow & Burke (2007), quienes previamente compararon el efecto del entrenamiento de fuerza con sobrecargas llevándolo a cabo 2 o 3 días semanales sobre la fuerza y la masa muscular en adultos no entrenados. Su protocolo de entrenamiento consistió en 2-3 series de 10 repeticiones al 60-90% de 1RM para 9 ejercicios y fue controlado para que el volumen de entrenamiento fuera igual entre los grupos. Después de 6 semanas, se observaron aumentos equivalentes en la masa muscular y la fuerza en ambos grupos independientemente de la frecuencia de entrenamiento. Por el contrario, Taaffe et al, (1999) evaluaron los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza en adultos mayores, que completaron 3 series de 10 repeticiones a 1RM para 8 ejercicios una vez, dos o tres veces a la semana. Después de 24 semanas, las ganancias musculares y de fuerza ocurrieron de manera similar en los 3 grupos, a pesar de las diferencias en el volumen de entrenamiento. Los sujetos tenían entre 65 y 79 años de edad, por lo que es posible que debido a sus edades avanzadas y a su probable nivel de descondicionamiento, un estímulo de entrenamiento de sólo 1 día a la semana fuera suficiente para aumentar la fuerza y la masa muscular durante un período de 6 meses, sin efectos adicionales al aumentar la frecuencia o el volumen de entrenamiento. Sobre la base de estos hallazgos, parece que durante las fases iniciales de entrenamiento en poblaciones ancianas, los aumentos adicionales en la carga de cara al volumen o a la frecuencia no dan lugar a mejoras superiores.

Es concebible que las adaptaciones de fuerza en fases iniciales sean menos sensibles a las alteraciones en la frecuencia y que los beneficios se manifiesten a medida que un individuo va aumentando su nivel. De hecho, en un metanálisis llevado a cabo por Rhea, et al., (2003), se concluyó que individuos bien entrenados requerían un mayor número de sesiones de entrenamiento semanales para maximizar las ganancias de fuerza en comparación con otros sujetos con escasa o nula experiencia en entrenamiento de fuerza. Por otra parte, al comparar la condición de menor frecuencia de entrenamiento del estudio de McLester, (2000) con el de Candow & Burke, (2007) en el que los sujetos entrenaron dos y tres veces por semana, se llega a la conclusión de que el umbral se alcanza con 2 sesiones semanales de entrenamiento y que los aumentos adicionales en la frecuencia no resultan en mayores beneficios. Los resultados de nuestro estudio muestran unos valores similares a los obtenidos en la investigación realizada por Burt, Wilson, & Willardson, (2007) en la que se analizaron diferencias de fuerza entre dos grupos de mujeres no entrenadas realizando un ejercicio similar a los propuestos en el presente estudio, (press de pierna) durante un día y dos días a la semana. Tras ocho semanas de entrenamiento, no hubieron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que entrenó press de pierna un día y el que entrenó dos días a la semana (p = 0.757). Al parecer, se producen las mismas adaptaciones en sujetos iniciados o no entrenados al someterse a este tipo de entrenamientos de fuerza durante las 8 primeras semanas. La fuerza isocinética mejoró en todos los grupos tras 8 semanas de entrenamiento con sobrecargas. En contraste con nuestro estudio, Berger et al., (1962) comparó una, dos y tres sesiones por semana entrenando press de banca y squat, concluyeron en su momento, que tres sesiones fueron superiores a una o dos sesiones en el aumento de la fuerza. Otro es estudio relacionado con la frecuencia de entrenamiento utilizando el press de banca también concluyó que tres sesiones fueron superiores a una o dos sesiones de entrenamiento semanales (Faigenbaum, M. L. , 1997). Los hallazgos de nuestro estudio están también en línea con Graves et al., (1990), quienes hallaron que una sesión fue igualmente efectiva que llevar a cabo dos o tres sesiones por semana al entrenar la fuerza en ejercicios de extensión lumbar. DeMichele et al., (1997), hallaron que dos sesiones por semana obtuvieron los mismos resultados que tres sesiones y superiores a una sesión por semana cuando entrenaron rotación de torso. Otros estudios consultados sin embargo, indican que tres sesiones por semana son superiores a una o dos sesiones por semana cuando se entrenan los brazos y la musculatura de las piernas, mientras que cuando se entrenan los músculos de la columna, una o dos

sesiones por semana resultan en ganancias similares si se compara con tres sesiones por semana. La frecuencia de entrenamiento de tres sesiones por semana al entrenar los brazos y las piernas resulta en una ganancia de fuerza del 20 al 30% mayor que la frecuencia de dos sesiones por semana (ACSM, 1998). Rhea, et al., (2003) determinaron también en esta línea que el binomio dosis-respuesta para el desarrollo de la fuerza en individuos no entrenados, produce una respuesta consistente a medida que la frecuencia de entrenamiento aumenta hasta 3 días por semana.

4.2. Composición corporal

El constante aumento de personas con sobrepeso en España es un grave problema de salud pública, y es un factor de riesgo asociado a trastornos cardiovasculares y metabólicos. En este sentido, es importante identificar programas eficaces que ayuden a reducir la masa grasa y mejoren la calidad de vida. La literatura previa, avala que los programas de entrenamiento de fuerza con sobrecargas en circuito promueven cambios en la composición corporal tanto en adultos jóvenes (Gettman, et al., 1979); (Harber, et al., 2004); (Wilmore, 1978) como en personas mayores (Paoli, et al., 2010); (Takeshima et al., 2004).

Una vez realizado el presente estudio, al valorar la composición corporal y en relación a la masa muscular, sólo se encontró una tendencia a la significación (p= 0.061) en el grupo que entrenó una sóla sesión semanal (GE1) entre el pre-test y el pos-test. No se produjeron modificaciones estadísticamente significativas en términos absolutos ni porcentuales en la composición corporal en ninguno de los grupos tras un entrenamiento en circuito de alta intensidad de ocho semanas. Tampoco se observaron diferencias significativas al comparar los diferentes grupos entre si.

Como se puede deducir de los datos obtenidos, en el presente trabajo no se observa un descenso significativo del porcentaje de grasa corporal en ninguno de los grupos sometidos al entrenamiento con diferentes frecuencias semanales (una sesión, dos sesiones y tres sesiones semanales). Este suceso, podría ser debido en parte a la no realización correcta del protocolo establecido durante las ocho semanas en las que tuvo lugar el estudio, o a que este tipo de población (sujetos no entrenados con una edad comprendida entre los 22.2 ± 2.1 años), respondió de forma diferente a la prevista al entrenamiento en circuito de alta intensidad propuesto.

Llegamos a esta deducción, debido fundamentalmente a que al realizar una revisión de estudios que analizaban las mismas variables, (composición corporal) tales como el de Takeshima, et al., (2004), los sujetos si mostraron una disminución significativa de la grasa corporal tras las 12 semanas que tuvo lugar el protocolo de entrenamiento de fuerza. En concreto, observaron un descenso del 16% de la masa grasa en una investigación con una duración mayor a la propuesta en el presente trabajo. Este descenso fue mayor que el encontrado en otros estudios que evaluaban el efecto del entrenamiento en circuito sobre la grasa corporal, pudiendo ser debido a que el programa consistió en 30 segundos de entrenamiento resistido con 30 segundos de movimientos de baile aeróbicos (70% de la frecuencia cardíaca de reserva). En el citado estudio y al igual que en el presente trabajo, se utilizó una relación entre el tiempo de trabajo y el tiempo de descanso 1:1 (30:30 segundos). Al parecer esta relación, trabajo-descanso, es un factor determinante en los programas de entrenamiento en circuito (Waller, 2011). Aunque no existe una relación o ratio trabajo-descanso estandarizada, ratios 1:1 o 2:1 son los más utilizados actualmente (Romero-Arenas et al., 2011). Utilizando un volumen y una frecuencia de entrenamiento similar a la del presente estudio, Paoli, et al., (2010) compararon dos programas de entrenamiento en circuito de baja y alta intensidad (15RM vs. 6RM) durante un periodo de 12 semanas. En este estudio, los autores observaron también un gran descenso del porcentaje de grasa corporal en el grupo de participantes que entrenó con una intensidad alta e idéntica a la utilizada en nuestro estudio (6RM), siendo esta reducción del porcentaje de masa grasa mayor que el grupo que entrenó con una intensidad más baja (15RM). Los autores, especularon que estos hallazgos se debieron fundamentalmente a un incremento del exceso de oxígeno consumido (EPOC) durante las horas posteriores al ejercicio. Algunos estudios han demostrado que ejercicios resistidos de alta intensidad generan mayor EPOC que ejercicios resistidos de baja intensidad (Haltom, et al., 1999); (Thornton, 2002). Además, estos altos valores de EPOC se mantienen 24 horas después de la sesión de entrenamiento de alta intensidad (Paoli et al., 2012). Este metabolismo elevado tras el ejercicio, desempeña un papel importante en la demanda energética del ejercicio y en el efecto total del ejercicio sobre el control del peso corporal (Paoli, et al., 2015). Alcaraz, et al., (2011), con un diseño similar al de este estudio y dirigido también a sujetos jóvenes (22,7 ± 3,3 años), observaron disminuciones significativas en el porcentaje de masa grasa similares entre un grupo que llevó a cabo un entrenamiento de fuerza en circuito y otro que realizó un entrenamiento tradicional de fuerza. Otro efecto del entrenamiento de fuerza con sobrecargas de alta intensidad en el control del peso corporal, es el efecto que tiene sobre el metabolismo basal el aumento de la masa muscular. Además de influir en el aumento del metabolismo basal, este incremento de la masa muscular

minimiza los efectos de la sarcopenia (Mitchell, 2012).

En relación a la masa muscular, investigaciones iniciales propusieron que la mayoría de las ganancias iniciales de fuerza en sujetos no entrenados se debían a adaptaciones neurales en lugar de hipertrofia (T. D. Moritani, A. , 1979). Los resultados de este análisis sugieren que algunas de las ganancias de fuerza iniciales en GE1podrían deberse también a estadios iniciales de hipertrofia muscular. Existen posiciones que comentan que debido a la variabilidad de las mediciones de hipertrofia, es probable que la hipertrofia ocurra también en sujetos no entrenados al someterse a protocolos de entrenamiento no prolongados en el tiempo, pero es difícil de detectar. Esto es apoyado por una investigación llevada a cabo por Kumar et al., (2009)que mostró aumentos en la síntesis de proteínas en respuesta al entrenamiento de fuerza con sobrecargas en sujetos no entrenados. Evidencia relativamente reciente también mostró hipertrofia mensurable después de sólo 3 semanas de entrenamiento de fuerza (Seynnes, 2007).

Respecto a la carga de entrenamiento, un inconveniente de los programas tradicionales de entrenamiento en circuito es que las cargas levantadas son relativamente bajas (± 40% - 60% del 1RM), por lo que el estímulo para alcanzar adaptaciones en la masa muscular es mínimo. Hunter, et al., (2004), establecieron que la intensidad óptima para promover hipertrofia muscular, debería oscilar entre el 60% y el 80% del 1RM. Los resultados del presente estudio *(p= 0.061)*, revelaron un incremento con tendencia a la significación de la masa muscular en respuesta al entrenamiento en circuito de alta intensidad con una sesión de entrenamiento semanal con cargas muy similares a las expuestas en el citado estudio.

Sólo unos pocos ensayos controlados han investigado los efectos de la frecuencia del entrenamiento de fuerza con sobrecargas en las adaptaciones musculares. Estudios como el de Hakkinen, M. (1994), reportaron aumentos mayores en la masa muscular cuando el volumen de entrenamiento se dividió en dos sesiones semanales en lugar de uno. Otro estudio llevado a cabo por McLester, (2000) que comparó 1 vs 3 días a la semana de entrenamiento de fuerza con sobrecargas equiparados en volumen en sujetos bien entrenados, informaron que la ganancia de fuerza del grupo que entrenó un solo día fue 2/3 menor que el grupo que entrenó con una mayor frecuencia despues de 12 semanas de entrenamiento de fuerza con sobrecargas. Por otra parte, las diferencias porcentuales de cambio de masa muscular favorecieron la condición de alta frecuencia de entrenamiento en relación a baja frecuencia (8 contra 1, respectivamente), aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos. Por el contrario, Candow & Burke, (2007) que investigaron los efectos del entrenamiento 2 vs. 3 días a la semana en un cohorte de hombres y mujeres sin entrenamiento, llegaron a la conclusión de que despues de 6 semanas, no se observaron diferencias en la fuerza muscular o en la masa muscular evaluado a través de una Densitometría dual de raxos x (DEXTA) entre las diferentes condiciones de entrenamiento. Las aparentes discrepancias entre estos estudios pueden estar relacionadas con el estado de entrenamiento de los participantes. Los sujetos en el estudio de McLester, (2000) fueron sujetos experimentados en el entrenamiento de fuerza con sobrecargas, mientras que los de Candow & Burke, (2007) eran novatos aficionados al entrenamiento de fuerza.

En el presente estudio no se encontraron diferencias en la fuerza isocinética entre grupos, pero en el GE2 se encontraron mejoras superiores en fuerza si se compara con otros grupos. Las adaptaciones tempranas de la fuerza en programas de entrenamiento de fuerza con sobrecargas se relacionan predominantemente con las mejoras en la capacidad del sistema nervioso para activar y coordinar eficientemente los músculos, mientras que el papel de la hipertrofia se hace cada vez más relevante a medida que se gana en experiencia de entrenamiento (Schoenfeld, 2010). Aunque existe una clara y directa relación entre el área de sección transversal del músculo (CSA) y la habilidad de producir fuerza, la adquisición de fuerza tiene además un significativo componente neural (Gabriel, 2006). Basándonos en el citado estudio, pensamos que la falta de cambios antropométricos sugiere que los factores neurales pueden haber sido más importantes en los incrementos de masa muscular que las adaptaciones morfológicas de los sujetos.

5. Limitaciones del estudio

El estudio tuvo varias limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados. En primer lugar, el periodo de tiempo en el que se llevó a cabo fue relativamente corto, cubriendo sólo 8 semanas. No está claro si los resultados serían diferentes si la duración hubiera sido mayor. Además, optamos por no realizar un test en el punto intermedio del estudio para evitar interrumpir el protocolo de entrenamiento. En segundo lugar, el pequeño tamaño de la muestra en cada uno de los grupos pudo afectar a la potencia estadística. Se observó un alto grado de variabilidad interindividual entre los sujetos, lo que limitó la capacidad de detectar diferencias significativas en las mediciones. En tercer lugar, aunque el uso del entrenamiento llegando al fallo muscular es una práctica común en los programas de fuerza y acondicionamiento, éste puede aumentar el potencial de sobreentrenamiento cuando se emplea con demasiada frecuencia en el tiempo (Izquierdo, 2006). No evaluamos marcadores de sobreentrenamiento durante el estudio y podría ser

posible que los efectos negativos se manifestaran y afectaran negativamente los resultados, pues los sujetos sometidos a tres días de entrenamiento semanales utilizaron al igual que todos los demás grupos una carga elevada y cuantificada de 6 RM durante tan sólo 8 semanas. Por último, los hallazgos son específicos para sujetos jóvenes sin experiencia en entrenamiento de fuerza con sobrecargas y no pueden necesariamente generalizarse a otras poblaciones. Específicamente, las diferencias en las influencias hormonales, la sensibilidad anabólica del músculo, las habilidades de recuperación y otros factores pueden alterar la respuesta hipertrófica en adolescentes, mujeres y ancianos. Investigaciones futuras deberían buscar determinar la generalización de resultados a estas poblaciones.

6. Aplicaciones prácticas

Las pautas actuales de entrenamiento recomiendan llevar a cabo al menos 2 días de entrenamiento de fuerza con sobrecargas para mejorar en fuerza y en composición corporal (Schoenfeld et al., 2016). Los resultados del presente estudio proporcionan una visión novedosa de las adaptaciones musculares asociadas con el entrenamiento de fuerza con sobrecargas en individuos jóvenes sin experiencia en entrenamiento. Este estudio sugiere la existencia de una relación dosis-respuesta entre la frecuencia de entrenamiento de fuerza con sobrecargas y las adaptaciones musculares. Es concebible que se puedan obtener beneficios hipertróficos óptimos periodizando la frecuencia en el transcurso de un ciclo de entrenamiento a largo plazo. Tal estrategia mantendría la novedad del estímulo de entrenamiento y así permitiría aumentos continuos en la acumulación de proteínas contráctiles musculares.

7. Conclusión

Como conclusión al presente estudio, podemos deducir a la vista de los resultados obtenidos que el entrenamiento en circuito de alta intensidad propuesto consigue adaptaciones en la fuerza isocinética en la articulación de la rodilla al entrenar un día, dos días y tres días semanales. También podríamos concluir a la vista de los resultados, que llevar a cabo un día de entrenamiento semanal utilizando el protocolo propuesto, consigue aumentos tendentes a la significación en la masa muscular en tan sólo 8 semanas.

8. Referencias

ACSM. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc, 30*(6), 975-991.

Alcaraz, P. E., Perez-Gomez, J., Chavarrias, M., & Blazevich, A. J. (2011). Similarity in adaptations to high-resistance circuit vs. traditional strength training in resistance-trained men. *J Strength Cond Res, 25*(9), 2519-2527. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182023a51

Alcaraz, P. E., Sanchez-Lorente, J., & Blazevich, A. J. (2008). Physical performance and cardiovascular responses to an acute bout of heavy resistance circuit training versus traditional strength training. *J Strength Cond Res, 22*(3), 667-671. doi: 10.1519/JSC.0b013e31816a588f

Arazi, H. A., A (2011). Effects of 8 Weeks Equal-Volume Resistance Training with Different Workout Frequency on Maximal Strength, Endurance and Body Composition. *International Journal of Sports Science and Engineering, 05 No. 02*, 112-118.

Armstrong, R. B., F. . (2006). Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *Journal of Public Health, 14(2)*, 66-70. doi: 10.1007/s10389-006-0024-x

Baechle, T. R. E., R. W. (2008). Essentials of strength training and conditioning. *Anonymous Champaign, IL: Human Kinetics*.

Berger, R. A. (1962). Effect of varied weight training programs on strength. . *Research Quarterly, 33*, 138-181.

Braun, W. A., Hawthorne, W. E., & Markofski, M. M. (2005). Acute EPOC response in women to circuit training and treadmill exercise of matched oxygen consumption. *Eur J Appl Physiol, 94*(5-6), 500-504. doi: 10.1007/s00421-005-1383-7

Brentano, M. A., Cadore, E. L., Da Silva, E. M., Ambrosini, A. B., Coertjens, M., Petkowicz, R., . . . Kruel, L. F. (2008). Physiological adaptations to strength and circuit training in postmenopausal women with bone loss. *J Strength Cond Res, 22*(6), 1816-1825. doi: 10.1519/JSC.0b013e31817ae3f1

Burd, N. A. M., C. J.; Churchward-Venne, T. A.; Phillips, S. M. . (2012). Bigger weights may not beget bigger muscles: evidence from acute muscle protein synthetic responses after resistance exercise. *Appl. Physiol. Nutr. Metab, 37*, 551-554.

Burt, J., Wilson, R., & Willardson, J. M. (2007). A comparison of once versus twice per week training on leg press strength in women. *J Sports Med Phys Fitness, 47*(1), 13-17.

Cadore, E. L., Pinto, R. S., Bottaro, M., & Izquierdo, M. (2014). Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. *Aging Dis, 5*(3), 183-195. doi: 10.14336/AD.2014.0500183

ad-5-3-183 [pii]

Caiozzo, V. J., Perrine, J. J., & Edgerton, V. R. (1981). Training-induced alterations of the in vivo force-velocity relationship of human muscle. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol, 51*(3), 750-754.

Candow, D. G., & Burke, D. G. (2007). Effect of short-term equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and women. *J Strength Cond Res, 21*(1), 204-207. doi: R-19785 [pii]

10.1519/R-19785.1

Candow, D. G. C., P. D.; Abeysekara, S.; Zello, G. A. . (2011). Short-term heavy resistance training eliminates age-related deficits in muscle mass and strength in healthy older males. *J Strength Cond Res, 25(2)*, 326-333.

Coburn, J. W. M., M. H. (2011). NSCA's essentials of personal training. *Anonymous Champaign, IL: Human Kinetics*.

Chilbeck, P. C., A. W.; Sale, D. G; Webber, C. E. (1997). A comparison of strength and muscle mass increases during resistance training in young women. *European Journal of Applied Physiology, 77*, 170-175.

Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc, 41*(7), 1510-1530. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c

DeMichele, P. D. P., M. L.; Graves, J. E.; Foster, D. N.; Carpenter, D. ; Garzarella, L.; Brehue, W.; Fulton, M. . (1997). Isometric dorsal rotations strength: Effective training frequency on its development. *Archives of physiology and Medical Rehabilitation, 78*, 64-69.

Fahlman, M. M., Boardley, D., Lambert, C. P., & Flynn, M. G. (2002). Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 57*(2), B54-60.

Faigenbaum, A. D., Milliken, L. A., Loud, R. L., Burak, B. T., Doherty, C. L., & Westcott, W. L. (2002). Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Res Q Exerc Sport, 73*(4), 416-424. doi: 10.1080/02701367.2002.10609041

Faigenbaum, M. S. P., M. L. . (1997). Strength training: rationale for current guidelines for adults fitness programs. *Physician and Sports Medicine, 25*, 44-64.

Fiatarone, M. A. M., E. C.; Ryan, N. D.; Meredith, C. N.; Lipsitz, L. A.; Evans, W. J. . (1990). High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA, 263(22)* 3029-3034.

Fleck, S. J. K., W. J. (2005). Designing resistance training program. *Human Kinetics*.

Frontera, W. R. M., C. N.; O'Reilly, K. P.; Knuttgen, H. G.; Evans, W. J. (1988). Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol 64(3)*, 1038-1044.

Fry, A. C. (2004). The role of resistance exercise intensity on muscle fibre adaptations. *Sports Med, 34*(10), 663-679. doi: 34104 [pii]

Gabriel, D. A. K., G.; Frost, G. . (2006). Neural adaptations to resistive exercise: mechanisms and recommendations for training practices. *Sports Med, 36*, 133-149.

Gettman, L. R., Ayres, J. J., Pollock, M. L., Durstine, J. L., & Grantham, W. (1979). Physiologic effects on adult men of circuit strength training and jogging. *Arch Phys Med Rehabil, 60*(3), 115-120.

Gomez-Cabello, A., Ara, I., Gonzalez-Aguero, A., Casajus, J. A., & Vicente-Rodriguez, G. (2012). Effects of training on bone mass in older adults: a systematic review. *Sports Med, 42*(4), 301-325. doi: 10.2165/11597670-000000000-00000

Gotshalk, L. A. L., C. C.; Nindl, B. C.; Putukian, M.; Sebastianelli, W. J.; Newton, R. U.; Hakkinen, K.; Kraemer, W. J. (1997). Hormonal responses of multiset versus single-set heavy-resistance exercise protocols. *J Appl Physiol (1985), 22*, 244–255.

Graves, J. E. P., M. L.; Foster, D. N.; Leggett, S. H.; Carpenter, D. M.; Vuoso, R.; Jones, A. (1990). Effects of training frequency and specificity on isometric lumbar extension strength. *Spine, 15*, 504-509.

Green, D. J., Watts, K., Maiorana, A. J., & O'Driscoll, J. G. (2001). A comparison of ambulatory oxygen consumption during circuit training and aerobic exercise in patients with chronic heart failure. *J Cardiopulm Rehabil, 21*(3), 167-174.

Hakkinen, K. K., M. (1994). Distribution of strength training volume into one or two daily sessions and neuromuscular

adaptations in female athletes. *Electromyography Clinical Neurophysiology, 34*, 117-124.

Hakkinen, K. K., W. J.; Pakarinen, A.; Triplett-McBride, T.; McBride, J. M.; Hakkinen, A.; Newton, R. U. . (2002). Effects of heavy resistance/power training on maximal strength, muscle morphology, and hormonal response patterns in 60-75-year-old men and women. *Can J Appl Physiol, 27(3)*, 213-231.

Haltom, R. W., Kraemer, R. R., Sloan, R. A., Hebert, E. P., Frank, K., & Tryniecki, J. L. (1999). Circuit weight training and its effects on excess postexercise oxygen consumption. *Med Sci Sports Exerc, 31*(11), 1613-1618.

Harber, M. P., Fry, A. C., Rubin, M. R., Smith, J. C., & Weiss, L. W. (2004). Skeletal muscle and hormonal adaptations to circuit weight training in untrained men. *Scand J Med Sci Sports, 14*(3), 176-185. doi: 10.1111/j.1600-0838.2003.371.x

SMS371 [pii]

Hartman, M. J., Fields, D. A., Byrne, N. M., & Hunter, G. R. (2007). Resistance training improves metabolic economy during functional tasks in older adults. *J Strength Cond Res, 21*(1), 91-95. doi: R-19075 [pii]

10.1519/R-19075.1

Hoff, J., Gran, A., & Helgerud, J. (2002). Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scand J Med Sci Sports, 12*(5), 288-295. doi: 001140 [pii]

Hunter, G. R., Bryan, D. R., Wetzstein, C. J., Zuckerman, P. A., & Bamman, M. M. (2002). Resistance training and intra-abdominal adipose tissue in older men and women. *Med Sci Sports Exerc, 34*(6), 1023-1028.

Hunter, G. R., Byrne, N. M., Sirikul, B., Fernandez, J. R., Zuckerman, P. A., Darnell, B. E., & Gower, B. A. (2008). Resistance training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss. *Obesity (Silver Spring), 16*(5), 1045-1051. doi: 10.1038/oby.2008.38

oby200838 [pii]

Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Med, 34*(5), 329-348. doi: 3455 [pii]

Hurley, B. F. S., D. R.; Ehsani, A. A.; Cartier, L. J.; Dalsky, G. P.; Hagberg, J. M.; Holloszy, J. O. (1984). Effects of high-intensity strength training on cardiovascular function. *Med Sci Sports Exerc, 16(5)*, 483-488.

Hyatt, R. H. W., M. N.; Bhat, A.; Scott, S.; Maxwell, J. D. . (1990). Association of muscle strength with functional status of elderly people. *Age Ageing, 19(5)*, 330-336.

Izquierdo, M. I., J.; Gonzalez-Badillo, J. J.; Hakkinen, K.; Ratamess, N. A.; Kraemer, W. J.; French, D. N.; Eslava, J.; Altadill, A.; Asiain, X.; Gorostiaga, E. M. . (2006). Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *J. Appl. Physiol, 100*, 1647-1656.

Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., Feigenbaum, M. S., . . . Triplett-McBride, T. (2002). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc, 34*(2), 364-380.

Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc, 36*(4), 674-688. doi: 00005768-200404000-00017 [pii]

Kumar, V. S., A.; Rankin, D.; Patel, R.; Atherton, P.; Hildebrandt, W.; Williams, J.; Smith, K.; Seynnes, O.; Hiscock, N.; Rennie, M. J. (2009). Age-related differences in the dose–response relationship of muscle protein synthesis to resistance exercise in young and old men. *J Physiol 587*, 211–217.

Latham, N. K., Bennett, D. A., Stretton, C. M., & Anderson, C. S. (2004). Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 59*(1), 48-61.

Laukkanen, P. H., E.; Kauppinen, M. . (1995). Muscle strength and mobility as predictors of survival in 75-84-year-old people. *Age Ageing, 24(6)*, 468-473.

Mann, T. N., Webster, C., Lamberts, R. P., & Lambert, M. I. (2014). Effect of exercise intensity on post-exercise oxygen consumption and heart rate recovery. *Eur J Appl Physiol, 114*(9), 1809-1820. doi: 10.1007/s00421-014-2907-9

Mazzetti, S. A. K., W. J; Volek, J. S. . (2000). The influence of direct supervision of resistance training on strength performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32*, 1175-1184.

McLester, J. R. B., P.; Guilliams, M. E. (2000). Comparison of 1 day and 3 days per week of equal-volume resistance training in experienced subjects. *J Strength Cond Res, 14*, 273–281.

Metter, E. J. T., L. A.; Schrager, M.; Conwit, R. . (2002). Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 57(10)*, B359-365.

Mitchell, W. K. W., J.; Atherton, P.; Larvin, M.; Lund, J.; Narici, M. . (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Front Physiol, 3*, 260.

Morgan, R. E. A., G. T. . (1959). Circuit Training: the first complete & authentic account.

Moritani, T. D., A. . (1979). Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American Journal of Sports Medicine, 58*, 115-130.

Moritani, T. d., H. A. . (1980). Potential for gross muscle hypertrophy in older men. *J Gerontol, 35(5)*, 672-682.

Paoli, A., Moro, T., & Bianco, A. (2015). Lift weights to fight overweight. *Clin Physiol Funct Imaging, 35*(1), 1-6. doi: 10.1111/cpf.12136

Paoli, A., Moro, T., Marcolin, G., Neri, M., Bianco, A., Palma, A., & Grimaldi, K. (2012). High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) influences resting energy expenditure and respiratory ratio in non-dieting individuals. *J Transl Med, 10*, 237. doi: 10.1186/1479-5876-10-237

1479-5876-10-237 [pii]

Paoli, A., Pacelli, F., Bargossi, A. M., Marcolin, G., Guzzinati, S., Neri, M., . . . Palma, A. (2010). Effects of three distinct protocols of fitness training on body composition, strength and blood lactate. *J Sports Med Phys Fitness, 50*(1), 43-51. doi: R40102667 [pii]

Pereira, A., Izquierdo, M., Silva, A. J., Costa, A. M., Bastos, E., Gonzalez-Badillo, J. J., & Marques, M. C. (2012). Effects of high-speed power training on functional capacity and muscle performance in older women. *Exp Gerontol, 47*(3), 250-255. doi: 10.1016/j.exger.2011.12.010

S0531-5565(11)00352-4 [pii]

Peterson, M. D., Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2005). Applications of the dose-response for muscular strength development: a review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *J Strength Cond Res, 19*(4), 950-958. doi: R-16874 [pii]

10.1519/R-16874.1

Rantanen, T. H., T.; Leveille, S. G.; Visser, M.; Foley, D.; Masaki, K.; Guralnik, J. M. (2000). Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 55*, 168-173.

Raymond, M. J. B.-T., R. E.; Jeffs, K. J.; Winter, A.; Holland, A. E., . (2013). Systematic review of high-intensity progressive resistance strength training of the lower limb compared with other intensities of strength training in older adults. *Arch Phys Med Rehabil, 94(8)*, 1458-1472.

Rhea, M. R., Alvar, B. A., Burkett, L. N., & Ball, S. D. (2003). A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Med Sci Sports Exerc, 35*(3), 456-464. doi: 10.1249/01.MSS.0000053727.63505.D4

Romero-Arenas, S., Martinez-Pascual, M., & Alcaraz, P. E. (2013). Impact of resistance circuit training on neuromuscular, cardiorespiratory and body composition adaptations in the elderly. *Aging Dis, 4*(5), 256-263. doi: 10.14336/AD.2013.0400256

ad-04-05-256 [pii]

Romero-Arenas, S. P.-G., J.; Alcaraz, P. E. . (2011). Entrenamiento en circuito. ¿Una herramienta útil para prevenir los efectos del envejecimiento? . *Cultura, Ciencia y Deporte, 6(18)*, 185-192.

Ruiz, J. R., Sui, X., Lobelo, F., Morrow, J. R., Jackson, A. W., Sjöström, M., & Blair, S. N. . (2008). Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. *BMJ, 337*, 92–95.

Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Strength Cond Res, 24*, 2857-2872.

Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2016). Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. doi: 10.1007/s40279-016-0543-8

10.1007/s40279-016-0543-8 [pii]

Seynnes, O. R. d. B., M.; Narici, M. V. . (2007). Early skeletal muscle hypertrophy and architectural changes in response to high-intensity resistance training. *J Appl Physiol, 102*, 368–373.

Skidmore, B. L., Jones, M. T., Blegen, M., & Matthews, T. D. (2012). Acute effects of three different circuit weight training protocols on blood lactate, heart rate, and rating of perceived exertion in recreationally active women. *J Sports Sci Med, 11*(4), 660-668.

Staron, R. S. K., D. L.; Kraemer, W. J.; Fry, A. C.; Gordon, S. E.; Falkel, J. E.; Hikida, R. S. (1994). Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *J Appl Physiol 76(3)*, 1247- 1255.

Staron, R. S. L., M. J; Karapondo, D. L. . (1991). Strength and skeletal muscle adaptations in heavy-resistance- trained women after detraining and retraining. *Journal of Applied Physiology, 70*, 631-640.

Taaffe, D., Duret, C, Wheeler, S, and Marcus, R. . (1999). *Once-weekly resistance exercise*

improves muscle strength and neuromuscular performance in older adults (Vol. 47).

Takeshima, N., Rogers, M. E., Islam, M. M., Yamauchi, T., Watanabe, E., & Okada, A. (2004). Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults. *Eur J Appl Physiol, 93*(1-2), 173-182. doi: 10.1007/s00421-004-1193-3

Thornton, M. K. P., J. A. (2002). Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC. *Med Sci Sports Exerc, 34(4)*, 715-722.

Tiedemann, A. S., C.; Close, J. C.; Lord, S. R. . (2011). Exercise and Sports Science Australia position statement on exercise and falls prevention in older people. *J Sci Med Sport, 14(6)*, 489-495.

Vincent, K. R., Braith, R. W., Feldman, R. A., Kallas, H. E., & Lowenthal, D. T. (2002). Improved cardiorespiratory endurance following 6 months of resistance exercise in elderly men and women. *Arch Intern Med, 162*(6), 673-678. doi: ioi00645 [pii]

Waller, M. M., J.; Hannon, J. (2011). Resistance circuit training: Its application for the adult population. *Strength and Conditioning Journal, 33(1)*, 16-22.

Wernbom, M., Augustsson, J., & Thomee, R. (2007). The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. *Sports Med, 37*(3), 225-264. doi: 3734 [pii]

Wilmore, J. H. P., R. B.; Girandola, R. N.; Ward, P.; Vodak, P. A.; Barstow, T. J.; Leslie, P. (1978). Physiological alterations consequent to circuit weight training. *Med Sci Sports, 10(2)*, 79-84.

Willardson, J. M. (2006). A brief review: factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *J Strength Cond Res, 20*(4), 978-984. doi: R-17995 [pii]

10.1519/R-17995.1

William, A. D. C., M. F.; Selig, S.; Hayes, A.; Krum, H.; Patterson, J., Hare, D. L. (2007). Circuit resistance training in chronic heart failure improves skeletal muscle mitochondrial ATP production rate--a randomized controlled trial. *J Card Fail, 13(2)*, 79-85.

Zhang, K., Sun, M., Werner, P., Kovera, A. J., Albu, J., Pi-Sunyer, F. X., & Boozer, C. N. (2002). Sleeping metabolic rate in relation to body mass index and body composition. *Int J Obes Relat Metab Disord, 26*(3), 376-383. doi: 10.1038/sj.ijo.0801922

Efectos de la fatiga central y periférica sobre la respuesta biomecánica en la carrera a pie y la estabilidad postural dinámica

Antonio García Gallart
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
agarcia493@alu.ucam.edu

Antonio García Gallart
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
agarcia493@alu.ucam.edu

Resumen

La fatiga provoca modificaciones en la carrera a pie que pueden incrementar el riesgo de lesión. Por ello, el objetivo del estudio será comparar los efectos de la fatiga periférica y central sobre la respuesta biomecánica en la carrera a pie y la estabilidad postural dinámica. Veinte corredores populares serán sometidos a un protocolo de fatiga central en tapiz rodante y de fatiga periférica en dinamómetro isocinético en días no consecutivos, determinando los cambios pre y post-fatiga en los patrones de movimiento, impactos recibidos y estabilidad postural dinámica, donde hipotizamos que la fatiga produce cambios en dichas variables analizadas.

Abstract

Fatigue causes changes in running that can increase the risk of injury. Therefore, the objective will be to evaluate the effects of peripheral and central fatigue on running biomechanics and dynamic postural stability. Twenty recreational runners will undergo a central fatigue protocol on treadmill and a peripheral fatigue protocol on isokinetic dynamometer on non-consecutive days, determining the changes before and after fatigue in movement patterns, impacts and dynamic postural stability. We hypothesize that fatigue causes changes in these analyzed variables.

Palabras clave

Fatiga, carrera, impactos, cinemática, estabilidad.

Introducción

A pesar de los beneficios de la carrera a pie en la salud, entre el 37 y el 56% de los corredores se lesionan cada año, siendo las lesiones por sobreuso las más comunes [1-2], las cuales representan una interacción compleja de factores que incluyen un insuficiente calentamiento, experiencia de carrera, características de práctica y entorno, fatiga y desequilibrios musculares [2]. Dentro de estos factores se encuentra la fatiga, la cual puede ser entendida como una respuesta multidimensional relacionada con el ejercicio físico, una interacción compleja de mecanismos centrales y periféricos [3] caracterizados por el descenso de la capacidad o habilidad para generar fuerza o potencia [4]. Además, del descenso de la capacidad para producir fuerza o potencia, podría provocar modificaciones en el tiempo de reacción, coordinación de movimientos, precisión del control motor y rendimiento en la carrera [5], alterando la cinemática y la carga de las extremidades inferiores y generando movimientos subóptimos que pueden incrementar el riesgo de lesión [1]. Así, el objetivo general del estudio será comparar los efectos de la fatiga periférica y central sobre la respuesta biomecánica en la carrera a pie y la estabilidad postural dinámica. Del mismo modo, hipotizamos que la fatiga central y general producen cambios en la respuesta biomecánica durante la carrera a pie y en la estabilidad postural dinámica.

Método

Participantes

Formarán parte del estudio un total de 20 participantes de sexo varón, corredores recreacionales o populares que corran al menos dos veces a la semana en el último año y que no presenten lesiones en el momento de la investigación ni en los 6 meses previos a ella.

Procedimiento

El protocolo será dividido en tres días. El primer día será destinado a realizar una entrevista inicial donde para valorar los posibles riesgos del deportista para llevar a cabo la investigación, proporcionar información acerca de los procesos y de todas las pruebas y firmar un consentimiento informado, además de realizar un test en pista para evaluar el rendimiento cardiorrespiratorio de los participantes y obtener la velocidad aeróbica máxima (VAM) [6], para a partir de ella, calcular la velocidad relativa a mantener durante el protocolo de fatiga central. Mientras el segundo y el tercer

día, estarán dedicados a evaluar las características cinemáticas de la carrera a pie, en lo referente a impactos y a patrones de movimiento, y la estabilidad dinámica a través de las pruebas *Star Excursion Balance Test* (SEBT) [7] y *Dynamic Postural Stability* (DPSI) [8] en condiciones pre y post-fatiga, siendo inducida fatiga periférica de forma localizada mediante dinamómetro isocinético en los músculos flexo-extensores de rodilla y cadera [5], o fatiga central en tapiz rodante al 80% VAM [9]. Además, se registrarán tanto la flexibilidad de la musculatura del psoas, cuádriceps, isquiosurales, gastrocnémios y sóleo [10-11], como el torque pico de los músculos flexores y extensores de rodilla y cadera [5].

Análisis de datos

Una vez procesados y extraídos los datos de las variables de interés, serán volcados y ordenados en una hoja matriz de datos en Excel para proceder a su análisis estadístico mediante el programa SPSS 19 (SPSS Inc., an IBM Company, Chicago, IL, USA). Posteriormente, se llevará a cabo un análisis exploratorio con el objetivo de buscar y eliminar *outliers* y se comprobarán las características de normalidad de la muestra. Además, comprobará la homogeneidad de las varianzas y se extraerán los estadísticos descriptivos. Tras el análisis exploratorio, realizaremos un análisis inferencial a través de un análisis de varianzas (ANOVA) para comprobar las posibles diferencias entre las variables estudiadas.

3. Discusión

Debido a estar inmerso todavía en fase de toma de datos no tenemos resultados propios de nuestra investigación. Por ello, describiremos los resultados de investigaciones que analizan aspectos similares a los objetivos del estudio.

Comenzando con los cambios que produce la fatiga periférica sobre los patrones de movimiento durante la carrera, cuando son fatigados de forma localizada los músculos flexores y extensores de rodilla, se origina una posición de rodilla más flexionada durante el contacto inicial, un aumento del ángulo de la flexión de rodilla inmediatamente después del despegue y un incremento los ángulos de extensión de cadera y flexión de rodilla durante el despegue [2, 5]. En cuanto a los impactos, la fatiga periférica parece que incrementa la magnitud y la atenuación de dichos impactos, posiblemente provocado por el aumento de flexión de rodilla, con el objetivo de descender la masa efectiva y con ello, las fuerzas de impacto [2, 5]. Para terminar con los efectos de la fatiga periférica, se ha demostrado que produce alteraciones en el control postural y disminuye el rendimiento del SEBT, debido a la amplificación de la disrupción de la activación muscular normal y los posibles daños en los receptores articulares que llevan a retrasos en la conducción aferente, reclutando a las contracciones musculares correctivas de las señales eferentes cuando se responde a una perturbación, lo que deriva en una alteración de la estabilidad articular [12]. Por otro lado, Wikstrom et al. [8] evidenciaron después del protocolo de fatiga en dinamómetro isocinético el rendimiento en la prueba de salto y aterrizaje a una pierna descendía.

Pasando a los efectos de la fatiga central sobre los patrones de movimiento durante la carrera a pie, se ha demostrado que dicha fatiga aumenta el desplazamiento hacia abajo del centro de masas durante el contacto, incrementa el promedio de excursión vertical de cadera desde la posición más alta a la posición del pico de aceleración, disminuye el ángulo de máxima abducción de cadera, disminuye el ángulo de máxima rotación externa de cadera, aumenta la flexión de rodilla durante el impacto, aumenta la rotación interna de rodilla, desciende gradualmente el rango de flexión de rodilla siguiendo la pisada, acrecienta el pico de eversión del tobillo durante el contacto, incrementa el pico de flexión de tronco y desciende el pico de extensión del mismo [9, 13]. En cuanto a los parámetros espacio-temporales, correr en estado de fatiga central aumenta el tiempo de contacto, desciende el tiempo de vuelo [14] y parece que desciende la frecuencia de zancada [9], ya que existen investigaciones que no muestran cambios en la frecuencia o amplitud de la misma tras inducir fatiga central [14].

Por otro lado, parece demostrado que el pico o máxima amplitud de aceleración tibial aumenta con la fatiga. Mizrahi et al. [9] sugieren que el incremento de los impactos en tibia a medida que avanza la fatiga, puede aumentar hasta un 50% aproximadamente (6.9 ± 2.9 g vs 11.1 ± 4.2 g) tras un protocolo de fatiga de 30 minutos a una velocidad correspondiente al umbral anaeróbico. Esto podría indicar la menor capacidad o tolerancia del sistema músculo-esquelético para soportar las ondas de choque generadas en estado de fatiga [9].

Anteriormente hemos comentado que la disminución de la masa efectiva originada provoca que cuanto menor sea la masa efectiva, mayor será el impacto de la pierna y la atenuación del choque [2]. Así, parece lógica una atenuación del impacto significativamente mayor en estado de fatiga [9], estando el incremento flexión de rodilla directamente relacionada con la transmisión y atenuación del impacto [9]. Este aumento de la atenuación de la onda de choque, así como la ausencia de diferencias en las características del impacto en cabeza en condiciones de fatiga, se debe al intento del sistema musculo-esquelético de mantener constantes los niveles de aceleración y vibraciones en la cabeza para prevenir la posible disrupción de los sistemas visual y vestibular por un exceso de aceleración en la cabeza [6].

Por último, la fatiga central desencadena un descenso de la estabilidad postural dinámica en la

prueba diferentes direcciones de la prueba SEBT, pudiendo deberse a posibles cambios en la técnica y déficits en el control postural dinámico, donde estos cambios podrían incrementar el riesgo de sufrir lesiones de las extremidades inferiores [15]. Además, dicha fatiga parece descender el rendimiento en la prueba de salto y aterrizaje a una pierna [15].

4. Conclusiones

Para concluir, parece evidente que la fatiga produce cambios en la biomecánica de la carrera a pie, que pueden acentuar movimientos o condiciones subóptimas, y por consiguiente, incrementar el riesgo de lesión.

Referencias

[1] Anbarian, M., & Esmaeili, H. (2016). Effects of running-induced fatigue on plantar pressure distribution in novice runners with different foot types. *Gait & Posture, 48*, 52-56.

[2] Kellis, E., Zafeiridis, A., & Amiridis, I. G. (2011). Muscle coactivation before and after the impact phase of running following isokinetic fatigue. *Journal of Athletic Training, 46*(1), 11-19.

[3] Millet, G. Y. (2011). Can Neuromuscular Fatigue Explain Running Strategies and Performance in Ultra-Marathons? The Flush Model. *Sports Medicine, 41*(6), 489-506.

[4] Stirling, L. M., Von Tscharner, V., Fletcher, J. R., & Nigg, B. M. (2012). Quantification of the manifestations of fatigue during treadmill running. *European Journal of Sport Science, 12*(5), 418-424.

[5] Kellis, E., & Liassou, C. (2009). The Effect of Selective Muscle Fatigue on Sagittal Lower Limb Kinematics and Muscle Activity During Level Running. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 39*(3), 210-220.

[6] Lucas-Cuevas, A. G., Priego-Quesada, J. I., Aparicio, I., Giménez, J. V., Llana-Belloch, S., & Pérez-Soriano, P. (2015). Effect of 3 Weeks Use of Compression Garments on Stride and Impact Shock during a Fatiguing Run. *International Journal of Sports Medicine, 36*(10), 826-831.

[7] Gribble, P. A., Terada, M., Beard, M. Q., Kosik, K. B., Lepley, A. S., McCann, R. S., Pietrosimone, B. G., & Thomas, A. C. (2016). Prediction of Lateral Ankle Sprains in Football Players Based on Clinical Tests and Body Mass Index. *The American Journal of Sports Medicine, 44*(2), 460-467.

[8] Wikstrom, E. A., Powers, M. E., & Tillman, M. D. (2004). Dynamic Stabilization Time After Isokinetic and Functional Fatigue. *Journal of Athletic Training, 39*(3), 247-253.

[9] Mizrahi, J., Verbitsky, O., Isakov, E., & Daily, D. (2000). Effect of fatigue on leg kinematics and impact acceleration in long distance running. *Human Movement Science, 19*(2), 139-151.

[10] Cejudo, A., Sainz de Baranda, P., Ayala, F., & Santonja, F. (2015). Test-retest reliability of seven common clinical tests for assessing lower extremity muscle flexibility in futsal and handball players. *Physical Therapy In Sport, 16*(2), 107-113.

[11] Phillips, N. (2007). Measuring flexibility. En E. M. Winter, A. M. Jones, R. C. Richard-Davison, P. D. Bromley & T. M. Mercer (Eds.), *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines*. Londres: Routledge. Tylor & Francis Group.

[12] Gribble, P. A., Hertel, J., Denegar, C. R., & Buckley, W. E. (2004). The Effects of Fatigue and Chronic Ankle Instability on Dynamic Postural *Control*. *Journal of Athletic Training, 39*(4), 321-329.

[13] Radzak, K. N., Putnam, A. M., Tamura, K., Hetzler, R. K., & Stickley, C. D. (2017). Asymmetry between lower limbs during rested and fatigued state running gait in healthy individuals. *Gait & Posture, 51*, 268-274.

[14] Giovanelli, N., Taboga, P., Rejc, E., Simunic, B., Antonutto, G., & Lazzer, S. (2016). Effects of an Uphill Marathon on Running Mechanics and Lower-Limb Muscle Fatigue. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 11*(4), 522-529.

[15] Steib, S., Hentschke, C., Welsch, G., Pfeifer, K., & Zech, A. (2013). Effects of fatiguing treadmill running on sensorimotor control in athletes with and without functional ankle instability. *Clinical Biomechanics, 28*(7), 790-795.

The Game Performance Assessment Instrument (GPAI) Development and Preliminary Validation

Judith L. Oslin
School of sport education
Kent State University
Ohaio, EEUU

Linda L. Griffin
School of Sport Education
University of Massachusetts
Conética, EEUU

Resumen

El objetivo de este artículo es desarrollar y validar un instrumento para evaluar el rendimiento. Este instrumento (GPAI) está compuesto por un sistema de múltiples dimensiones para medir los comportamientos que demuestran el conocimiento táctico, así como la habilidad de los jugadores para resolver problemas tácticos, seleccionando las adecuadas técnicas para ello. El instrumento GPAI, permite analizar los componentes individuales del juego (como toma de decisiones, ejecución técnica y ayudas) y componentes generales de rendimiento (como la involucración/participación en el juego y el rendimiento general). Los componentes individuales fueron desarrollados y evaluados por expertos para determinar la validad y fiabilidad. El instrumento GPAI fue probado en diferentes deportes: fútbol, baloncesto, vóleybol y softbol. La validez y fiabilidad se examinó en tres estudios separados, utilizando como muestra alumnos de educación física de sexto grado. Los resultados sugieren que el instrumento GPAI es un método válido y fiable para evaluar el rendimiento deportivo.

Abstract

The purpose of this article is to report on the development and validation of the Game Performance Asessment Instrument (GPAI). The GPAI is a multidimensional system designed to measure game performance behaviors that demonstrate tactical understanding, as well as the player's ability to solve tactical problems by selectin and applying appropriate skills. The GPAI provides analyses of individual game performance components (e.g., decisions made, skill execution, and support) and/or overall performance (e.g, game involvement and game performance). The individual game performance components were developed and evaluated by experts to determine validity and reliability. The GPAI protocol was field tested across three categories of games: Invasion (soccer and basketball), net/wall (Volleyball), and field/run/score (Softball). Validity and reliability were examined through three separate studies using middle school physical education specialists and their sixth-grade classes. Findings suggest that the GPAI provides a valid and reliable method for assessing game performance.

Palabras clave

Instrumento, Rendimiento, Validación.

1. Desarrollo del GPAI

El GPAI proporciona a los profesores e investigadores un medio de observación y codificación relacionados con la capacidad de resolver problemas tácticos. Los componentes observables del juego fueron inicialmente desarrollados consultando a profesores y entrenadores expertos en cada categoría. El objetivo de esta consulta fue identificar componentes observables del rendimiento de juego que fueran aplicables para las cuatro categorías. Después de identificar los siete componentes se realizaron las descripciones de los mismos (tras ser discutidas y modificadas por los expertos). Finalmente los siete componentes quedaron de la siguiente manera:

- Base: Forma adecuada de volver a la posición de base.
- Ajuste: Forma adecuada de realizar un movimiento ofensivo o defensivo tal y como requiere el desarrollo del juego.
- Toma de decisiones: Realizar una adecuada decisión sobre qué hacer con el balón (o implemento con el que juguemos) durante el juego.

- Ejecución técnica: Realizar una correcta ejecución de las diferentes técnicas aplicables de cada deporte.
- Soporte: Para los jugadores sin balón, hacer un movimiento para poder recibir un pase o lanzar.
- Cobertura: Los jugadores defensivos deben cubrir/ayudar a los compañeros que estén tratando de robar el balón (o implemento).
- Marca: Los jugadores del equipo defensor defenderán a un oponente correctamente (que puede o no tener el balón)

De la relación de todos estos componentes resultará el rendimiento de juego, aunque no todos aparecerán siempre en todas las situaciones ni habrá que tenerlos en cuenta. Por ello, el instrumento GPAI es flexible, es decir, puede usarse fijándose en los componentes que más nos interesen, se puede medir en directo o mediante vídeos, e incluso gracias a su simplificación puede ser utilizado por los propios estudiantes para realizar una autoevaluación.

1.1. Desarrollo de los índices para evaluar el rendimiento deportivo

El GPAI puede ser utilizado tanto para evaluar componentes individuales como de juego en general. Los índices que podrían resultar más interesantes son:

- Participación en el juego = Total de respuestas apropiadas + número de ejecuciones técnicas correctas + número de decisiones no apropiadas + número de ejecuciones incorrectas
- Toma de decisiones (DMI) = (número de decisiones correctas) / (número de decisiones incorrectas)
- Ejecución técnica (SEI) = (número de ejecuciones correctas) / (número de ejecuciones incorrectas)
- Soporte (SI) = (número de movimientos de soporte adecuados) / (número de movimientos de soporte inadecuados)
- Rendimiento total de juego = (Resultado obtenido en la toma de decisiones + Resultado obtenido en la ejecución técnica + Resultado obtenido en soporte) / 3

2. Puesta en práctica del GPAI

La prueba inicial del GPAI se realizó con estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (n = 18) que asistieron a un curso sobre desarrollo y análisis de los deportes de equipo. Este curso se centraba en los deportes mencionados con anterioridad (softball, voleybal, fútbol y baloncesto). Durante el curso los estudiantes debían observar durante 10' el rendimiento individual en un vídeo. Tras el entrenamiento se comprobó que todos los componentes eran observables y codificables.

3. Obtención de validez

Validez lógica.

Para determinar la validez lógica del GPAI los estudiantes respondieron a un cuestionario en el cual decían si éste era apropiado y claro. Las respuestas de los estudiantes fueron favorables. Obteniendo el 95% de respuestas positivas.

Validez de contenido.

La validez de contenido se determinó mediante un panel de expertos. Seis profesores de educación física con entre diez y treinta años de experiencia en uno o más deportes fueron invitados a examinar y ofrecer feedback sobre el instrumento. Se redefinieron los componentes con las conclusiones que se sacaron de sus respuestas.

Validez de constructo.

Para obtener la validez de constructo se comprobaron los resultados obtenidos al analizar con la herramienta el rendimiento de diferentes jugadores que se sabía de antemano que tenían niveles heterogéneos. Siguiendo las sugerencias de la literatura [2]. La herramienta distinguió exitosamente el nivel de rendimiento de cada uno de los jugadores analizados.

En la obtención de esta validez se analizaron enfrentamientos entre jugadores de fútbol (n=53) que se enfrentaban 6vs6, entre jugadores de voleybal (n=48) que se enfrentaban 3vs3 y jugadores de baloncesto (n=46) que se enfrentaban 2vs2. Se analizaron 5' de vídeo para cada deporte. Se analizaron los componentes de toma de decisiones, ejecución técnica y soporte (para los deportes de baloncesto y fútbol) y (toma de decisiones, ejecución técnica y ajuste para voleyvol y softbol)

Validez ecológica

La validez ecológica relaciona la consistencia entre los objetivos y las evaluaciones del rendimiento de los estudiantes. Para comprobar que el instrumento refleja lo que ha sido enseñado.

Fiabilidad del instrumento

Para determinar la fiabilidad se utilizo el método test-retest para obtener el coeficiente de estabilidad en la fiabilidad [3]. El retest fue completado por un mínimo del 30% de los estudiantes de cada deporte. Los videos fueron revisados y los resultados grabados en las hojas de resultados del GPAI. Los resultados obtenidos fueron bastante positivos ya que según la literatura [1]. Cuanto más se acerque el coeficiente a (+1) más fiabilidad tienen los resultados. Se obtuvieron coeficientes entre 0.84 y 0.97 para fútbol, entre 0.84 y 0.99 para baloncesto y coeficientes entre 0,85 y 0,97 para voleyvol.

4. Conclusiones

El GPAI proporciona una nueva forma de medir el rendimiento de juego de forma íntegra. Los componentes de toma de decisiones, ejecución técnica, soporte y ajuste fueron observados y demostrados como válidos y fiables. Futuros estudios pueden determinar una validez y fiabilidad de otros componentes de juego como los mencionados anteriormente (base, cobertura, marca etc). Además, futuros estudios pueden usar el GPAI para analizar el juego en deportes diversos a los aquí expuestos, así como en jugadores con diferentes niveles.

Referencias

[1] Baumgartner, T.A., & Jackson, A.S (1991). *Measurement for evaluation in physical education and exercise science* (4th ed.) Dubuque, IA: Brown.

[2] Messick, S. (1989). Validity. In R.L. Linn (Ed). *Educational Measurement* (3rd ed., pp. 60-68). New York: Macmillan.

[3] Thomas, J.R & Nelson, J.K (1996) *Research methods in physical activity* (3rd ed,). Champaign, IL: Human Kinetics.

Short-term adaptations following Complex Training in team-sports: A meta-analysis.

Freitas, TT; Martinez-Rodriguez, A; Calleja-González, J; Alcaraz, PE

Tomás T. Freitas
Centro de Investigación en Alto Rendimiento Deportivo - UCAM
Murcia, España
tfreitas@ucam.edu

Resumen

Este meta-análisis investigó las adaptaciones a corto plazo en el sprint y el salto vertical (VJ) tras *Complex Training* (CT) en deportes de equipo. Se realizó una búsqueda hasta julio de 2016 en PubMed, SPORTDiscu y WoS. Criterios de inclusión: 1) al menos un grupo CT; 2) protocolos de entrenamiento ≥ 4 sem; 3) muestra de jugadores de deportes de equipo; 4) sprint o VJ como variable de resultado. Se calculó el tamaño del efecto (ES) de cada intervención y se realizó un análisis de subgrupos. Se incluyeron 9 estudios (13 grupos de CT). Se obtuvo un ES medio (0,73) para mejoras pre-post en sprint, y pequeño (ES=0,41) en VJ, tras CT. Los grupos experimentales presentaron mejores resultados post-intervención en sprint (ES=1,01) y VJ (ES=0,63) que los grupos control. CT es un método adecuado para incluir en la planificación de la temporada.

Abstract

This meta-analysis investigated the short-term adaptations on sprint and vertical jump (VJ) following Complex Training (CT) in team-sports. A search was conducted up until July 2016 on PubMed, SPORTDiscus, WoS. Inclusion criteria: 1) at least one CT group; 2) training protocols ≥4-wks; 3) sample of team-sport players; 4) sprint or VJ as an outcome variable. ES of each intervention were calculated and subgroup analyses were performed. Nine studies (13 CT groups) were included. Medium ES (0.73) were obtained for pre-post improvements in sprint, and small (ES=0.41) in VJ, following CT. Experimental-groups presented better post-intervention sprint (ES=1.01) and VJ (ES=0.63) performance than control-groups. This training method is a suitable option to include in the season planning.

Palabras clave

strength, power, resistance training, soccer, basketball.

1. Introducción

En los deportes de equipo, la capacidad de maximizar la producción de potencia es fundamental para el éxito y para lograr mayores velocidades en los movimientos específicos [1]. De hecho, la mejora del sprint o salto vertical (VJ) es un objetivo importante para entrenadores y atletas [2].

Entre los diferentes métodos de entrenamiento (eto.) resistido, se ha demostrado que los que combinan ejercicios de fuerza y explosivos aumentan la producción de potencia [1, 3]. Un ejemplo de estos protocolos es el *Complex Training* (CT) que consiste en acoplar ejercicios de fuerza con cargas altas y ejercicios explosivos de biomecánica similar, serie por serie, en el mismo eto. [4]. Teóricamente, este método mejora el rendimiento debido a la mejora de la capacidad explosiva del músculo después de ser sometido a contracciones máximas o casi máximas, en una respuesta conocida como potenciación postactivación (PAP) [5]. Según Ebben [4], el eto. con cargas altas aumenta la excitabilidad de las motoneuronas y la respuesta refleja, creando condiciones óptimas para generar una mayor potencia.

Varios estudios [6, 7] investigaron los efectos agudos del CT y encontraron resultados contradictorios. Algunos [7] indicaron que CT produjo incrementos en la producción de potencia, mientras que otros no observaron ganancias en el rendimiento [6]. Debido a los resultados dispares, se realizó un meta-análisis sobre los factores que modulan la PAP en el rendimiento en saltos, sprints, lanzamientos y movimientos balísticos del tren superior y se concluyó que la realización de una *conditioning activity* (CA) produce una PAP pequeña en salto y moderada en sprint [5].

En cuanto a las adaptaciones a corto y largo plazo, son pocas las investigaciones que han estudiado la eficacia del CT. Estudios con individuos recreacionalmente entrenados indicaron que CT no produjo incrementos de potencia en comparación con protocolos de *Compound Training* (sesiones de fuerza y potencia en días alternos) [8], o eto. de fuerza o pliometria por sí solos. Además, las

adaptaciones de fuerza fueron similares en todas las condiciones de eto. diferentes [8]. En relación a los atletas, existen pocos estudios y se pueden encontrar disparidades dentro de los resultados. Sin embargo, un meta-análisis reciente sobre los efectos del eto. de fuerza en atletas jóvenes concluyó que para el desarrollo de la potencia muscular y del rendimiento atlético, CT proporcionó una mayor magnitud de cambio en comparación con otros protocolos de eto. de fuerza [9]. Esto apoya la idea de que CT puede ser un método prometedor, por lo que es de interés un mayor entendimiento sobre cómo organizar sus variables de eto.

2. Método

Este estudio se realizó siguiendo la declaración PRISMA. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en PubMed, SPORTDiscus y WoS. Se consideraron los estudios cruzados, aleatorizados y no-aleatorios publicados en inglés y no se impusieron restricciones de edad ni sexo. Criterios de inclusión: 1) al menos un grupo de CT; 2) protocolos de eto. ≥ 4 sem; 3) muestra de jugadores de deportes de equipo; 4) sprint o VJ como variable de resultado.

El meta-análisis y los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software *Review Manager* (RevMan 5.2, Cochrane Collaboration, Oxford, UK) y el software *Comprehensive Meta-analysis* (Versión 2, Biostat, Englewood, NJ, USA). Los tamaños del efecto (ES) fueron calculados usando la d de Cohen (pequeño: 0,2; medio: 0,50; grande: 0,80.

Los factores moderadores potenciales se evaluaron mediante el análisis de subgrupos, comparando ensayos agrupados por variables dicotómicas o continuas que podrían influir en el tiempo de sprint y la altura de VJ.

3. Resultados

Se identificaron un total de 1459 registros a través de búsquedas en bases de datos y listas de referencias. Tras la revisión de *abstracts* y eliminación de duplicados se excluyeron 296 estudios. Como resultado, se examinaron a texto completo 23 estudios, de los cuales solo 9 [37-45] se incluyeron en este meta-análisis.

Los resultados del análisis estadístico indicaron un efecto del eto. medio (ES=0.73) en sprint y pequeño (ES=0.34) en VJ height tras CT. El análisis de subgrupos se presenta en la Tabla 1.

4. Discusión y Conclusiones

Los hallazgos principales de este meta-análisis indicaron que CT presenta efectos medios positivos sobre el rendimiento del sprint, y efectos pequeños pero positivos en VJ y que, por lo tanto, contribuye para mejoras en estas variables. Al delinear la planificación de la temporada para un deporte de equipo, los preparadores físicos deben tener en cuenta que este método puede ser una opción válida.

Grupo	Estudios		Complex Training	
	Número	Referencias	*ES*	P_{Diff}
		Sprint		
Características Población				
Edad				
≥ 20	4	[14, 17, 18]	0.23	<0.05
< 20	5	[10, 15, 16]	1.13	
Nivel				
D1	4	[10, 17]	0.76	<0.05
U-D1	5	[14-16, 18]	0.70	
Carecterísticas Ejercicio				
Frecuéncia				
≥3 sem^{-1}	2	[17]	0.35	0.22
< 3 sem^{-1}	7	[10, 14, 16, 18]	0.84	
Intensidad				
≥ 85% RM	3	[17, 18]	0.25	0.07
< 85% RM	6	[10, 14, 16]	0.96	
Duración				
≥ 6 sem	6	[10, 15, 16, 18]	0.95	0.07
< 6 sem	3	[14, 17]	0.29	
Nº total sesiones				
> 12	4	[15, 17, 18]	0.71	0.95
≤ 12	5	[10, 14, 16]	0.74	
		Salto Vertical		
Características Población				
Edad				
≥ 20	3	[13, 14, 18]	0.20	0.39
< 20	5	[10, 12]	0.42	
Nivel				
D1	5	[10, 12, 13]	0.2	0.50
U-D1	3	[11, 14, 18]	0.56	
Carecterísticas Ejercicio				
Intensidad				
≥ 85% RM	5	[10, 12, 14]	0.15	0.58
< 85% RM	3	[11, 13, 18]	0.64	
Duración				
≥ 6 sem	4	[10, 11, 18]	0.45	0.42
< 6 sem	4	[12-14]	0.22	
Nº total sesiones				
> 12	2	[11, 18]	0.81	0.25
≤ 12	6	[10, 12-14]	0.18	
Intracomplex Rest				
≥ 2 min	4	[11-13]	0.55	0.21
< 2 min	2	[14, 18]	0.15	
Sport modality				
Jump predominance Baloncesto/ Voleibol	4	[11-13]	0.55	0.18
Otros deportes -	4	[10, 14, 18]	0.12	

Tabla 1. *Análisis de subgrupos. ES*, tamaño del efecto; *PDiff*, test para diferencias entre subgrupos; *D1*, 1ª División 1; *U-D1*, Otras divisiones.

Con respecto a la edad, las adaptaciones en sprint y VJ tras CT fueron mayores en los jugadores más jóvenes (<20 a), independientemente del nivel de

práctica. Sin embargo, es posible que éstos no tuvieran suficiente experiencia en eto. de fuerza, por lo que cualquier estímulo promovería adaptaciones positivas en el rendimiento, con o sin PAP o combinación de cargas [19].

En cuanto al nivel de práctica, los jugadores de D1 obtuvieron un ES ligeramente superior (ES=0.76) que los de U-D1 (ES=0.70) para sprint, independientemente de la edad. Datos anteriores [20] mostraron que las mejoras en sprint dependen del nivel de práctica del atleta. No obstante, los efectos medios positivos obtenidos por ambos subgrupos sugieren que CT puede ser una opción adecuada para aumentar el rendimiento en el sprint independientemente del nivel de los jugadores.

Con respecto a la duración de la intervención, aquellas más largas producen mayores efectos sobre el rendimiento en el sprint y VJ (sprint=0,95, VJ=0,45). Esta mayor magnitud del efecto en el sprint parece estar en línea con los hallazgos anteriores que indicaron que las intervenciones más largas basadas en eto. de fuerza (>8 sem) mejoran el desarrollo de la velocidad en el fútbol o rugby [2].

En cuanto a la intensidad de la CA, para ambas variables, las intensidades por debajo del 85% 1RM en la CA mostraron mayores efectos de eto. (Sprint = 0,96; VJ = 0,64) que cargas máximas (> 85% 1RM, Sprint = 0,25, VJ = 0,15). Esto puede deberse al hecho de que los niveles de fuerza de los jugadores analizados no fueron lo suficientemente altos como para poder lograr mayores incrementos en el rendimiento cuando se utilizaron cargas pesadas. Se ha sugerido cuando individuos más débiles se ejercitan con cargas máximas, la fatiga puede superar la potenciación [5].

Al considerar el *intracomplex rest interval* (ICRI), los datos obtenidos mostraron que se lograron mayores efectos con períodos de descanso más largos (ES = 0,55), lo que coincide con estudios previos [19] que han demostrado que la PAP es mayor cuando se permiten intervalos más largos entre la CA y la acción explosiva subsiguiente.

Finalmente, con respecto a la modalidad deportiva, los deportes con predominancia de salto (baloncesto, voleibol) exhibieron efectos medios (ES=0,55) mientras que los no predominantes (rugby, fútbol, béisbol), efectos pequeños (ES= 0,12). Esto puede estar relacionado con la especificidad de los antecedentes de eto. que se sabe que influyen en el rendimiento [21].

Como conclusión, los programas ≥6 sem, frecuencia de 2x/sem y las CA con cargas <85% 1RM parecen ser los más adecuados para mejorar el rendimiento en el sprint. Con respecto a VJ, protocolos de CT con ≥6 sem, ≥12 sesiones totales, CA <85% 1RM e ICRI ≥2 min parecen ser los más efectivos en atletas deportes de equipo.

Referencias

1. Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing maximal neuromuscular power: part 2 - training considerations for improving maximal power production. Sports Med. 2011;41(2):125-46.

2. Bolger R, Lyons M, Harrison AJ, Kenny IC. Sprinting Performance and Resistance-Based Training Interventions: A Systematic Review. J Strength Cond Res. 2015;29(4):1146-56.

3. de Villarreal ES, Requena B, Izquierdo M, Gonzalez-Badillo JJ. Enhancing sprint and strength performance: combined versus maximal power, traditional heavy-resistance and plyometric training. J Sci Med Sport. 2013;16(2):146-50.

4. Comyns TM, Harrison AJ, Hennessy LK. Effect of squatting on sprinting performance and repeated exposure to complex training in male rugby players. J Strength Cond Res. 2010;24(3):610-8.

5. Comyns TM, Harrison AJ, Hennessy L, Jensen RL. Identifying the optimal resistive load for complex training in male rugby players. Sports Biomech. 2007;6(1):59-70.

8. Stasinaki AN, Gloumis G, Spengos K, Blazevich AJ, Zaras N, Georgiadis G, et al. Muscle strength, power and morphological adaptations after 6 weeks of compound vs. complex training in healthy men. J Strength Cond Res [Internet]. 2015; 29(9):[2559-69 pp.].

9. Granacher U, Lesinski M, Büsch D, Muehlbauer T, Prieske O, Puta C, et al. Effects of Resistance Training in Youth Athletes on Muscular Fitness and Athletic Performance: A Conceptual Model for Long-Term Athlete Development. Front Physiol. 2016;7.

10. Alves JMVM, Rebelo AN, Abrantes C, Sampaio J. Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. J Strength Cond Res. 2010;24(4):936-41.

11. Kukrić A, Karalejić M, Jakovljević S, Petrović B, Mandić R. Impact of different training methods to the maximum vertical jump height in junior basketball players. Fizička kultura. 2012;66(1):25-31.

12. Watts DG, Kelly VG, Young KP. The efficacy of a four-week intervention of complex training on power development in elite junior volleyball players. J Aust Strength Cond. 2012;20(2):12-22.

13. Mihalik JP, Libby JJ, Battaglini CL, McMurray RG. Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. J Strength Cond Res. 2008;22(1):47-53.

14. Dodd DJ, Alvar BA. Analysis of acute explosive training modalities to improve lower-body power in baseball players. J Strength Cond Res. 2007;21(4):1177-82.

15. Brito J, Vasconcellos F, Oliveira J, Krustrup P, Rebelo A. Short-term performance effects of three different low-volume strength-training programmes in college male soccer players. J Hum Kinet. 2014;40:121-8.

16. Cavaco B, Sousa N, Dos Reis VM, Garrido N, Saavedra F, Mendes R, et al. Short-term effects of complex training on agility with the ball, speed, efficiency of crossing and shooting in youth soccer players. J Hum Kinet. 2014;43:105-12.

17. McMaster D, Gill N, McGuigan M, Cronin J. Effects of complex strength and ballistic training on maximum strength, sprint ability and force-velocity-power profiles of semi-professional rugby union players. J Aust Strength Cond. 2014;22(1):17-30.

18. Faude O, Roth R, Di Giovine D, Zahner L, Donath L. Combined strength and power training in high-level amateur football during the competitive season: a randomised-controlled trial. J Sport Sci. 2013;31(13):1460-7.

19. Carter J, Greenwood M. Complex Training Reexamined: Review and Recommendations to Improve Strength and Power. Strength Cond J. 2014;36(2):11-9.

20. Seitz LB, Reyes A, Tran TT, de Villarreal ES, Haff GG. Increases in lower-body strength transfer positively to sprint performance: a systematic review with meta-analysis. Sports Med. 2014;44(12):1693-702.

21. Izquierdo M, Häkkinen K, Gonzalez-Badillo JJ, Ibanez J, Gorostiaga EM. Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. Eur J Appl Physiol. 2002;87(3):264-71

Estudio cinemático de la navegación en vela ligera en función del bordo

Ion Chicoy García
Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
UCAM
Murcia, España
ichicoy@alu.ucam.edu

Resumen

El objetivo de este trabajo es exponer los datos de la última fase llevada a cabo en mi Tesis Doctoral. Esta fase consistió en la realización de un test de navegación simulada con 30 sujetos. El objetivo de este test fue medir las diferencias de navegación cuando los regatistas navegaban amurados a Babor o Estribor. Para ello, se realizó una grabación de sus movimientos mediante un sistema de seguimiento en 3D. Los resultados obtenidos mostraron diferencias en la navegación en función del bordo, aunque hasta el momento no han podido ser justificadas apoyándonos en la literatura existente.

Abstract

The aim of this paper is to expose the results of the last phase of my Doctoral Thesis. This phase consisted in the performance of a simulated sailing test with 30 subjects. The aim of this test was to measure the navigation differences when sailor sailed to Port or to Starboard. For this, a recording of their movements was made using a 3D tracking system. The results obtained showed differences in the navigation according to the board. Nevertheless, at the moment it has not been posible to make a justification based on the existing literatura.

Palabras clave

Vela ligera, láser 4.7, cinemática, bordos.

1. Introducción

En vela ligera existen muchas clases de embarcaciones, las cuales requieren de pequeñas adaptaciones para optimizar su navegación, pero existe un aspecto técnico que se repite en la mayoría de las embarcaciones, el cual es la técnica de sacar cuerpo en banda (TSCB) colgado en la banda (figura 1). Se ha considerado la TSCB como uno de los factores determinantes en el rendimiento de la embarcación [5]. Ésta técnica se lleva a cabo principalmente en el rumbo de ceñida, el cual consiste en llegar a una baliza que se encuentra en dirección opuesta a la dirección del viento, teniendo el regatista que aproximarse a ella lo más ajustado al viento por una banda u otra. Pues bien, este trabajo trata de aportar conocimiento sobre si las variables biomecánicas que definen el rendimiento de la TSCB en ceñida varían en función de la banda y de las características del regatista.

Figura 1. *Técnica de sacar cuerpo*

2. Método

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 30 regatistas (mujeres, n=8; hombre, n=22; edad, 16.5±1.7 años; altura, 171±7.3 cm; peso, 60.1±8.2 kg), siendo toda la muestra existente clase Láser 4.7 en la Región de Murcia.

Procedimiento

Cada sujeto llevó a cabo un test de navegación simulada en rumbo de ceñida a una intensidad de viento de 16 nudos, tanto a Babor como a Estribor, usando para ello el simulador de navegación VSail-Trainer®. Antes de realizar el test de navegación, el sujeto fue instrumentado con los marcadores que se usaron para realizar su seguimiento durante el test mediante un sistema de seguimiento en 3D con las cámaras V120:Trio. Para ello, el sujeto eligió, de forma aleatoria, el bordo de babor o el bordo de estribor; el bordo elegido fue en el que se llevó a

cabo el test final. En función del bordo elegido se le instrumentó un lado del cuerpo u otro al sujeto (Babor – lado derecho, Estribor- lado izquierdo). El test final consistió en realizar una repetición en Babor y una repetición en Estribor de 1'30'' cada una, con cinco minutos de descanso entre ellas (tiempo necesario para el cambio de instrumentación de los marcadores de un lado a otro), en las cuales se pidió al sujeto que, además de mantener el barco en rumbo de ceñida usando los indicadores (lanas y veleta), llevase la embarcación al máximo rendimiento posible, simulando situaciones críticas de regata como salidas, tomadas de baliza, cruces babor-estribor, etc., en las que se exige ese máximo rendimiento. Una vez realizado el test en un bordo se cambió la instrumentación del sujeto al lado contrario y se procedió a la realización del test en el bordo restante con idénticas condiciones a las explicadas anteriormente.

Durante este test se realizó un análisis cinemático de cada sujeto usando el sistema V120: TRIO e instrumentando al sujeto en base al método simplificado para el cálculo del centro de gravedad por segmentos de forma indirecta [2].

Con los datos proporcionados por el sistema de seguimiento, se buscó conocer la posición en el espacio de los centros de gravedad tanto del sujeto como de la embarcación [3], así como la posición de los segmentos corporales definidos y las articulaciones de los sujetos, además de las velocidades y aceleraciones de dichos segmentos y articulaciones.

Durante el proceso de intervención, se llevaron a cabo 3 grabaciones, de 10 segundos cada una, por cada sujeto y por cada test de navegación (tanto a Babor como a Estribor). La primera de ellas coincidía con el comienzo del último minuto del test de navegación, mismo minuto que se tuvo en cuenta para el análisis de las variables de navegación, la segunda comenzaba en el segundo 20 de este mismo minuto, y la tercera en el segundo 40, es decir, se registró el movimiento de los sujetos, tanto a Babor como a Estribor, en tres momentos: 0"-10", 20"-30" y del 40"-50". Por lo tanto, quedaron registradas 6 grabaciones por cada sujeto, 3 por cada bordo. El software del sistema de seguimiento permitía reproducir dichas grabaciones a posteriori. A partir de estas grabaciones se comprobó que todos los marcadores habían sido registrados de forma correcta en cada una de las repeticiones y en cada uno de los test. A continuación, se rellenaron los huecos de la señal de los marcadores (en los casos existentes), con un máximo de 10 datos perdidos por señal, a partir de este límite se desechaba la repetición. Una vez rellenada la señal se procedía a su suavizado a una frecuencia de 8 Hz. Con la señal ya preparada, se procedió al etiquetado de marcadores y a la posterior exportación en formato *.csv*. El último paso fue abrir estos archivos a través del programa Matlab, ejecutando una aplicación creada específicamente para este estudio; dicha aplicación permitió generar las variables cinemáticas que han sido estudiadas.

Se analizó la existencia de diferencias entre bordos de navegación mediante una prueba t-Student con el programa SPSS, estableciendo el nivel de significación en $p < 0.05$.

3. Resultados

Tras el análisis estadístico de los datos obtenidos se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la extensión de tronco (p= 0.022; Estribor =119.76º ± 19.76º; Babor =107.42º ± 19.63º); flexión del tronco (p= 0.012; Estribor =102.07º ± 13.92º; Babor =92.12º ± 14.87º); extensión del brazo (p= 0.020; Estribor=122.10º ± 22.80º; Babor=107.13º ± 24.74º); flexión del brazo (p= 0.003; Estribor = 99.32º ± 21.91º; Babor = 81.79º ± 20.06º); y, por último, el máximo desplazamiento de la embarcación (p= 0.032; Estribor = 420.16 ± 65.42 metros; Babor = 386.79 ± 47.18 metros). En el resto de variables cinemáticas no se encontraron diferencias entre navegar amurado a babor o a estribor.

Como se puede observar, los movimientos durante la realización de la TSCB que muestran diferencias estadísticamente significativas se producen en el miembro superior del regatista.

4. Discusión y conclusiones

El ámbito de la lateralidad h sido muy estudiado en la mayoría de deportes, existiendo una relación clara entre la lateralidad del deportista y su rendimiento en competición [1]. Desafortunadamente, no se han encontrado hasta la fecha trabajos que estudien cinemáticamente la TSCB y la relacionen con la navegación en función de la banda, por lo que no podemos comparar estos resultados con estudios anteriores, sin embargo, el análisis de los mismos nos muestra como durante la navegación a Estribor se mantiene una posición más extendida durante la técnica de sacar cuerpo que propicia un mayor desplazamiento de la embarcación. A pesar de este resultado, no se puede relacionar este hecho con un mejor rendimiento de la embarcación, ya que a la misma vez se está alejando del objetivo, en este caso, la baliza de barlovento.

Tras el análisis de los resultados podemos comprobar que existen diferencias en la navegación cuando los regatistas navegan amurados a un bordo

u otro, aunque de momento no podamos justificar a que se deben esas diferencias, las cuales esperamos poder resolver conforme se siga desarrollando la Tesis Doctoral a la que pertenecen estos datos.

El hecho de que las diferencias se den en el miembro superior, y no en el inferior, puede ir relacionado con lo afirmado por [6] quien propuso que la TSCB es de naturaleza cuasi-isométrica, ya que el miembro inferior mantiene posiciones isométricas, mientras que el miembro superior está en constante movimiento para realizar ajustes en la embarcación.

Como aportación para regatistas y entrenadores, se propone considerar un trabajo simétrico para ambos bordos de navegación, evitando así posibles asimetrías en el rendimiento de la embarcación.

Referencias

[1] Bejarano, M. A., & Naranjo, J. (2014). Lateralidad y rendimiento deportivo. *Archivos medicina del deporte, 31*(3), 200-204.

[2] Gutierrez, M. (1998). *Biomecánica deportiva*. España, Síntesís. ISBN: 84-7738-610-2.

[3] Mackie, H. W. (1999). Preliminary assessment of force demands in laser racing. *Journal of Science & Medicine in Sport, 2*(1), 78-85.

[4] Mackie, H., Sanders, R., & Legg, S. (1999). The physical demands of Olympic yacht racing. *Journal of Science and Medicine in Sport, 2*(4), 375-388.

[5] Sekulic, D., Medved, V., Rausavljevi, N., & Medved, V. (2006). EMG analysis of muscle load during simulation of characteristic postures in dinghy sailing. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 46*(1), 20-27.

[6] Spurway, N. C. (2006). Hiking physiology and the quasi-isometric concept. *Journal of Sports Sciences, 25*(10), 1081 – 1093.

Análisis de la seguridad y accesibilidad de las instalaciones y equipamientos deportivos de los Institutos de Educación Secundaria de la Región de Murcia.

María José Maciá Andreu
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
mjmandreu@gmail.com

Ana María Gallardo Guerrero
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
amgallardo@ucam.edu

Javier Sánchez Sánchez
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Universidad Europea
Madrid, España
javier.sanchez2@universidadeuropea.es

Resumen

El objetivo del presente estudio, es analizar la seguridad y accesibilidad de las instalaciones y equipamientos deportivos de los institutos de Educación Secundaria de la Región de Murcia, en base a la normativa NIDE y UNE-EN, Código Técnico de Edificación, así como manuales de buenas prácticas y bibliografía de referencia. El registro de los datos se lleva a cabo a través de un *checklist* de respuesta dicotómica (1=Cumple, 0=No cumple) elaborado para tal efecto, analizando un total de 23.691 ítems en los centros objeto de estudio (n=45). Los resultados muestran un porcentaje general de cumplimiento de 63.86±8.64. En relación a los espacios deportivos, destacan positivamente los cubiertos con un 64.06±6.82, mientras que en el caso de los espacios complementarios, los aseos y servicios higiénicos obtienen la mejor puntuación (66.56±9.05). En lo que respecta al equipamiento deportivo, las canastas presentan la valoración más alta con un resultado de 72.87±11.80. Se detectan riesgos en las instalaciones y equipamientos evaluados, recomendando intervenir para eliminarlos o reducirlos, así como un mejor control para prevenirlos.

Palabras clave

Seguridad, accesibilidad, instalaciones deportivas, equipamientos deportivos.

Abstract

The aim of this study is to analyze the security and accessibility of sport facilities and equipments of secondary schools in Murcia Region, according to NIDE and UNE-EN regulations, Technical Building Code, manuals of "good practices" and reference bibliography. The data registration procedure is executed through a checklist with dichotomous response (1=Fullfilled, 0=Not fulfilled) developed for this purpose, analyzing a total of 23.691 items in schools subject of study (n=45). Results show an overall percentage of 63.86±8.64. Related to sport facilities, the indoor ones highlight positively with a percentage of 64.06±6.82, while in complementary facilities, sanitary ones have the highest score (66.56±9.05). Regarding to sport equipments, baskets show the best result (72.87±11.80). Specific risks are detected in the sport facilities and equipments analyzed, so intervention is recommended to remove or minimize them, as well as better control to improve prevention.

Key words

Security, accessibility, sport facilities, sport equipments.

1. Introducción

Tal y como dicta el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, las instalaciones deportivas de los centros educativos deben de cumplir, al igual que el resto de las construcciones docentes, con unas condiciones óptimas de seguridad y accesibilidad.

A pesar de ello, en los últimos años han sido varias las investigaciones que han analizado la seguridad de los espacios y equipamientos deportivos de los centros educativos [1,2,3,4] así como la accesibilidad [5], indicando todas ellas que éstos no cumplen con las medidas de seguridad y accesibilidad recomendadas y exigidas por la legislación vigente.

El motivo de realización de la presente investigación, es tratar un área geográfica en la que aún no se han llevado a cabo estudios de este tipo como es la Región de Murcia, y ampliar en este caso el análisis de la accesibilidad, no referido exclusivamente a las barreras arquitectónicas, si no adquiriendo la amplitud de accesibilidad universal en su dimensión física, psíquica y sensorial.

2. Método

El presente estudio se enmarca dentro de la metodología cuantitativa con carácter descriptivo, de tipo no experimental y transversal.

2.1 Muestra

La población objeto de estudio (N=112) son los institutos de Educación Secundaria de titularidad pública de la región de Murcia. La muestra participante (n=45), se ha seleccionado a través de un muestreo aleatorio simple sin reposición, para un nivel de confianza del 95% y precisión 5%.

Se analizaron un total de 144 *Espacios deportivos* (cubiertos 51 y al aire libre 93), 156 *Espacios complementarios* (servicios higiénicos y sanitarios 96, almacenes 48 y graderíos 12) y 582 *Equipamientos deportivos* (porterías 160, canastas 289, postes de voleibol 95 y postes de bádminton 38).

2.2 Material

Para llevar a cabo la presente investigación, se han confeccionado y validado para tal efecto una serie de listas de control en función del espacio o equipamiento analizado, de respuesta dicotómica (1=Cumple, 0=No cumple), para la obtención de datos de carácter objetivo a través de un procedimiento de auditoría.

Los ítems seleccionados están basados en los requerimientos referidos a la seguridad y accesibilidad exigidos por la legislación educativa vigente, normativa NIDE y UNE, Código Técnico de la Edificación, así como manuales de buenas prácticas e investigaciones previas de referencia.

El *checklist* se estructura en: i) *Espacios deportivos* (*Cubiertos* 75 ítems y *Aire libre* ítems), ii) *Espacios complementarios* (*Servicios higiénicos y vestuarios* 80 ítems, *Almacenes* 19 ítems y *Graderíos* 11 ítems) y iii) *Equipamientos deportivos* (*Porterías* 21 ítems, *Canastas* 26 ítems, *Postes de voleibol* 18 ítems y *Postes de Bádminton* 13 ítems)

2.3 Procedimiento

Previamente a la recogida de datos, el investigador lleva a cabo una formación impartida por una empresa especializada durante el mes de abril de 2016, respecto a la utilización de los instrumentos de medición que se utilizan en la presente investigación, y se procede en la misma a comprobar la correcta calibración de los equipos.

Posteriormente se realiza el estudio piloto en cinco centros educativos por parte de tres investigadores, alcanzando 0.85 en Kappa de Cohen, tras lo cual se procede al contacto con los centros educativos pertenecientes a la muestra objeto de estudio. Para ello se contacta vía e-mail con ellos, y se realiza llamada telefónica al cabo de una semana para explicar de forma detallada el estudio y establecer las citas para efectuar las visitas.

La recogida de datos se lleva a cabo *in situ* por parte del investigador, a través de una inspección visual de las instalaciones y equipamientos deportivos, sin interferir en el desarrollo normal de la actividad docente.

2.4 Análisis de datos

El análisis de los resultados es llevado a cabo través del programa estadístico 21.0 SPSS.

3. Resultados y discusión.

Los análisis estadísticos muestran un porcentaje general de cumplimiento de 63.86±8.64. En lo que respecta a los *Espacios deportivos*, la siguiente tabla muestra el número de ítems evaluados (n) la media (M), desviación típica (DT) de los espacios analizados (ver Tabla 1):

Tabla1. Porcentaje medio (M) y desviación típica (DT) en las variables de estudio *Espacios deportivos*

Espacios deportivos		
	n	M (DT)
Cubiertos	3427	64.06% (6.82)
Aire libre	3023	62.28% (8.89)

Fuente: elaboración propia.

De igual modo, se reflejan en la siguiente tabla (ver Tabla 2) los resultados correspondientes a los *Espacios complementarios*:

Tabla2. Porcentaje medio (M) y desviación típica (DT) en las variables de estudio *Espacios complementarios*

Espacios complementarios		
	n	M (DT)
Servicios higiénicos y vestuarios	6546	66.56% (9.05)
Almacenes	857	62.05% (11.58)
Graderíos	82	44.30% (28.08)

Fuente: elaboración propia.

Los resultados referentes a *Espacios deportivos*, muestran un mayor cumplimiento por parte de los *Cubiertos* (64.06±6.82), seguidos de cerca por aquellos ubicados al *Aire libre* (62.28±8.89), mientras que en lo que a *Espacios complementarios* se refiere, es interesante destacar la puntuación obtenida por los *Graderíos* (44.30±28.08), situándose como la peor de todas las áreas y detectando en uno de los evaluados, el incumplimiento de todos los ítems aplicables.

Respecto al *Equipamiento deportivo*, como ya ocurriera en el estudio de Del Campo y Sánchez [1], los *Postes de voleibol* obtienen la peor valoración (64.61±18.14) y las *Canastas* la más elevada (72.87±11.80), destacando que en estas últimas y en *Porterías*, se encuentran equipamientos que cumplen con todos los requisitos exigidos (ver Tabla3).

Tabla3. Porcentaje medio (M) y desviación típica (DT) en las variables de estudio *Equipamientos deportivos*

Equipamientos deportivos		
	n	M (DT)
Porterías	2505	71.73% (11.40)
Canastas	5575	72.87% (11.80)
Postes de voleibol	1320	64.61% (18.14)
Postes de bádminton	356	71.64% (13.59)

Fuente: elaboración propia.

A modo de conclusión, los resultados obtenidos vienen a confirmar la tendencia de investigaciones previas, en las cuales se ponía de manifiesto el incumplimiento de las normativas vigentes. Es por ello que se recomienda la subsanación o minimización de los riesgos detectados, así como un mejor control de los mismos para prevenir su aparición.

Referencias

[1] Del Campo, V. L. & Sánchez, R. (2016). Análisis y evaluación de la seguridad de instalaciones y equipamientos deportivos escolares en la ciudad de Mérida (Extremadura). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (29), 66-71.

[2] Latorre, P. A., Mejía, J. A. & Gallego, M.S. (2010). Análisis de la seguridad de los espacios y equipamientos deportivos escolares de centros públicos de Educación Secundaria. *Tándem: Didáctica de la Educación Física*, *11*(33), 98-108.

[3] Lucio, M.S. (2003). Calidad y seguridad de las instalaciones y el material deportivo, en los Centros de Educación Secundaria y Bachillerato de la provincia de Málaga. *Tesis Doctoral*. Málaga: Universidad de Málaga.

[4] Soriano-Díaz, A. (2014). Análisis de la seguridad en instalaciones y equipamientos deportivos en centros de Educación Primaria de Jaén y Granada. *Trabajo Fin de Grado*. Jaén: Universidad de Jaén.

[5] Gallardo, L., Felipe, J. L., Burillo, P., García-Tascón, M., Plaza, M. & Sánchez, J. (2009). *Análisis de la seguridad y accesibilidad en instalaciones deportivas de centros escolares.* Fundación MAPFRE.

Ciencias Sociales

TESIS: CUBA DE 1800 A 1878. LA GUERRA DE LOS DIEZ AÑOS. EL INCIDENTE DEL "VIRGINIUS".

ABSTRACTO

La presente Tesis, se desarrolla a lo largo del periodo de su título, exponiendo los hechos y analizando las razones que dieron lugar a ellos. Es un periodo de la Historia de la Isla de Cuba, donde los Gobiernos de la metrópoli prácticamente se desentendieron de lo que allí ocurría, salvo la atención a los ingresos que de ella provenían, y que por la pérdida del Imperio debido a la independencia de los territorios del continente, fueron los que mantuvieron las aventuras colonialistas (Méjico, Guerra del Pacífico, ..) durante el periodo 1860-65, y las guerras civiles de la Peninsula.

Los Capitanes General de la Isla eran las máximas autoridades gubernativas y militares, y sus designaciones se hicieron en función de sus simpatías políticas de aquellos momentos.

No hubo representantes políticos de Cuba en el periodo de esta Tesis, y quien se hizo con el poder político fueron los ricos hacendados, que sostuvieron económicamente al Cuerpo de Voluntarios.

El incidente, en el periodo de la I República, del apresamiento y juicio del vapor pirata *Virginius*, con las condenas a muerte que se dictaron y ejecutaron, fue aprovechado por los Estados Unidos y Gran Bretaña para usarlo como presión para la anexión de la Isla. Se analizan simultáneamente las versiones de Cuba, España, Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania que ponen luz sobre lo sucedido. Este hecho ha sido uno de los más manipulados históricamente.

Se contempla el desarrollo de la Guerra de los Diez años, en los cuatro periodos en que se desarrolló, y se finaliza la Tesis con la Paz de Zanjón.

ABSTRACT

The present thesis, developed throughout the period of its title, developing the facts and analyzing the reasons that gave rise to them. It is a period of

the History of the Island of Cuba, where the governments of the metropolis practically ignored what happened there, except the attention to the incomes that came from it, and that by the loss of the Empire due to the independence of the territories of the continent were those that maintained the colonialist adventures (Mexico, War of the Pacific, ..) during the period 1860-65, and the civil wars of the Peninsula.

The Captains General of the Island were the maximum governmental and military authorities, and their appointments were made in function of their political sympathies of those moments.

There were no political representatives of Cuba in the period of this Thesis, and who took over the political power were the wealthy hacendados, who supported the Volunteer Corps financially.

The incident in the period of the First Republic of the capture and trial of the pirate Virginius, with the death sentences that were issued and executed, was used by the United States and Great Britain to use it as a pressure for the annexation of the Island The versions of Cuba, Spain, the United States, Great Britain and Germany are simultaneously analyzed, which shed light on what happened. This fact has been one of the most handled historically.

It contemplates the development of the War of the Ten years, in the four periods in which it was developed, and it finishes the Thesis with the Peace of Zanjón.

1.- INTRODUCCIÓN

Se pretende en esta tesis examinar con profundidad los sucesos ocurridos en Cuba desde el comienzo del siglo XIX hasta el año 1878, final de la Guerra de los Diez años; un periodo que aparte de dar una visión completa de las posiciones españolas e insurgentes, contemplará la visión norteamericana y sus intentos de anexarse Cuba, en especial los correspondientes al Presidente Ulises Grant. Se analizan los movimientos diplomáticos de la Gran Bretaña, aprovechando las situaciones. Se han buscado y muchas veces encontrado las razones por las que se da cierta disparidad entre los datos que ofrecen las distintas fuentes, llegando a nuevas conclusiones, no contempladas hasta ahora. La Guerra de los Diez años, que comienza simultáneamente con la Revolución del 1868 o Revolución "La Gloriosa" en la Metrópoli, responde a las consignas norteamericanas, que se aprovecha de los auxilios de las logias masónicas cubanas de obediencia de York, dirigidas por la logia norteamericana de Pensilvania, en relación con las logias españolas de la Península.

Indudablemente, la guerra no la comenzó España, pero sí que contribuyó a ello nuestro país con sus incumplimientos y la falta de decisión para tomar las medidas oportunas que demandaban las circunstancias.

Como se comprobará a lo largo de la tesis, en el caso del Ejército español en la Guerra de Cuba la división de actividades se hizo en función de la estrategia, pero la coordinación entre las actividades presentó determinadas lagunas, y no se contó en frecuentes ocasiones con personas bien preparadas para llevarlas a cabo, pues se abusó de las designaciones para los mandos, de los militares "políticos". Además, para lograr los objetivos previstos en la planificación estratégica es preciso contar con los recursos adecuados, tanto económicos y técnicos como humanos y tampoco los recursos puestos a disposición del Ejército y de la Armada fueron los precisos.

Dentro de la función "Organización" se trata en el ámbito de la Gestión, el concepto del *poder auténtico*. Se precisa para tenerlo contar con el apoyo de los superiores y de los subordinados, así como capacidad para captar recursos y disponer de buenas fuentes de información, que falló a lo largo de este conflicto.

La tesis se ha dividido en once Capítulos.

En el **CAPITULO I. DE 1800 a 1845.** Hemos estudiado las más importantes incidencias entre los años 1800-1848, resaltando las que se produjeron en la Península y su efecto en Cuba, especialmente se detalla: La revolución en Haití, la guerra de la independencia contra los franceses, las conspiraciones masónicas, el Trienio liberal, el Motín de la Granja. Incluye también este capítulo la evolución de las aspiraciones de los Estados Unidos para comprar o anexionar Cuba. Esta perspectiva temporal nos permite comprender mejor la evolución de los conspiradores y sus conspiraciones.

El **CAPITULO II. 1848-1855. EL MOVIMIENTO ANEXIONISTA,** examina el periodo definido como el interés de los criollos de clase media y no los grandes Hacendados, de adherirse como un nuevo estado a los Estados Unidos. Se analiza la expedición de Narciso López y la creación de un movimiento insurgente en el Departamento Oriental. Los Estados Unidos no quieren ayudar a los insurgentes, quieren la compra de la Isla.

En el **CAPITULO III. EL MOVIMIENTO REFORMISTA,** se reflexiona sobre la guerra de Secesión de los Estados Unidos; sobre la tranquilidad de las presiones norteamericanas sobre Cuba por la citada guerra; los intentos imperialistas europeos y españoles; la constitución de la Junta de Información para acometer los problemas de Cuba y demás.

El **CAPITULO IV. EL COMIENZO DE LA GUERRA DE LOS DIEZ AÑOS.,** Hemos hecho un estudio, lo más completo posible, de los prolegómenos de la guerra, de la actuación del Capitán General Lersundi, monárquico de Isabel II, a quien le sorprende la Revolución del 68 en el mando de Cuba; la situación del ejército español en Cuba y los envíos de tropas.
Se ha valorado también la situación de la Armada. Para mantener la guerra los insurgentes precisaban, de las armas y municiones que les llegaban por mar, siendo lo más lógico que se hubieran enviado a la Isla los barcos que fueran necesarios para evitarlo, con lo que quizás no habrían sido precisos tantos soldados en Cuba. Se hace un análisis sobre la visión de la guerra por parte de los insurgentes, analizando los libros de Figueredo y de R. Guerra, y se desmontan una serie de tópicos creados por los insurrectos como: la guerra entre

naciones, el panegírico sobre las grandes figuras, la exageración de las acciones, los nombramientos militares, el regionalismo, y las acciones guerrilleras.

El **CAPÍTULO V. LA GUERRA DE LOS DIEZ AÑOS. PRIMERA FASE (1968-1870)**

El grito de Yara sorprende no solo a los españoles sino a las distintos grupos insurgentes en los tres departamentos. Los recursos de soldados españoles son muy escasos, agravándose la situación en los primeros meses, ello permite la toma de Bayamo, en el Departamento Oriental, por parte insurgente. Para suplir la falta inicial de tropas en el ejército, se crean con personal civil Los Voluntarios, que salvan la situación e impiden el progreso de la insurgencia sobre todo en los núcleos urbanos. La conclusión clara es que España no quiso en unos casos y no pudo en otros enviar los recursos precisos para terminar el conflicto con rapidez.
El gobierno empezaba a encontrarse agobiado con los conflictos internos en la Península. Se analizan todos los sucesos ocurridos al Capitán General Dulce, que le conducen a su destitución por los propios Voluntarios de la Habana.
Se analiza la llegada del General Norteamericano Jordan y el inicio de la "tea incendiaria".
Se analizan las causas de los fracasos iniciales: las columnas españolas carecían de información, conocían muy poco el terreno y los guías o "prácticos", las llevaban por los caminos principales, para evitar las represalias si se equivocaban. No solían alejarse mucho de las poblaciones por la dificultad de obtener alimentos y dar atención a los heridos y enfermos.
Los insurgentes mantenían un sistema de información, procedente de confidencias y de exploradores cerca de las ciudades, que les permitía la organización de emboscadas.
A medida que los insurgentes prolongaban su resistencia en el combate, y no se limitaban a realizar descargas de fusilería y huir, sino que aguantaban sobre el terreno, aumentó el número de bajas.
También a medida que los jefes de las columnas adquirieron experiencia, se mantenía la posición de la vanguardia en el terreno, cuando eran atacadas por el frente, e incluso cuando eran atacadas por un flanco o por la retaguardia, y se iniciaba posteriormente maniobras de sus flancos para envolver al enemigo.
Mejoró la técnica cuando se dispuso de guerrilla de caballería, que permitió aumentar la distancia de despliegue

En el **CAPITULO VI. LA GUERRA DE LOS DIEZ AÑOS. SEGUNDA FASE (1870-1873**) Se recapitula inicialmente sobre la táctica que estaban utilizando los insurgentes. Consistía en atraer a las fuerzas españolas hacia una fuerte posición, normalmente atrincherada, incitándole a tomarla, y en cuyo ataque se le causaban grandes bajas con muy pocas para el insurgente defensor, que se cuidaba siempre, además de asegurar su retirada. Por otro lado las pesadas columnas españolas, lentas y embarazosas en sus movimientos, presentaban un blanco seguro al tiro de la emboscada y al ataque de la inesperada guerrilla insurrecta, que diseminadas en pequeños y numerosos grupos, con objeto de inquietar frecuentemente las columnas españolas, interrumpir su sueño y perturbar su marcha, y que cuando veían a la columna dividida, se reagrupaban sus batallones, sin que fuera posible de parte de los españoles la misma táctica, porque el ejército de la insurrección tenía a su favor la complejidad de los bosques para encubrir sus movimientos y el conocimiento del terreno para calcular y entorpecer los de su contrario.

Lo que si fue evidente es que, los insurgentes no supieron sacar todo el partido que les ofrecieron las ventajas del terreno y de los errores que cometieron alguno de los jefes encargados de perseguirles. Si entre los cabecillas insurrectos hubiesen descollado desde el principio de la lucha algunos jefes guerrilleros más brillantes, habrían podido causar mucho daño a las escasas tropas españolas.

Los pocos descalabros que sufrieron las tropas españolas se debieron casi todos a la temeridad de los jefes españoles: basta recordar que muchas veces con treinta o cuarenta hombres, algunos oficiales atravesaban largas distancias teniendo a la vista gruesas partidas de enemigos.

En 1870, el Ejército de operaciones español recupera la iniciativa en la guerra de guerrillas de la Isla, por tres razones fundamentales: el aumento de los efectivos llegados desde la Península; la localización de la insurrección en las áreas específicas del Camagüey y Oriente; y por la aplicación de un nuevo sistema de operaciones basado en la experiencia contra las partidas carlistas en 1848.
El teatro de operaciones se dividió en demarcaciones dependientes de una posición céntrica denominada "centro militar" y se flexibilizó también el

movimiento de las columnas. Se creó una selección de tropa montada, al mando de jefes idóneos, denominada "guerrilla" o "contraguerrilla" o "guerrilla montada", que en número de 20 a 30 hombres, llegando a veces a 100, y que con una tercera o cuarta parte de naturales del país, realizaban en la vanguardia o en los flancos, labores de reconocimiento, sorpresa y golpes de mano.

Se analiza el asesinato del periodista Castañón con detalle, por su repercusión en el posterior incidente del fusilamiento de los 8 estudiantes de medicina.

Se analizan los sucesos militares en la Isla con el empeoramiento de las acciones para los españoles.

En el **CAPITULO VII. EL APRESAMIENTO DEL "VIRGINIUS",** se analiza este suceso ocurrido en 1873, con la captura de un buque, el *Virginius*, con bandera americana que posteriormente se demostró que no tenía derecho a enarbolar, por un buque de guerra español y que dio lugar a que los Estados Unidos organizasen una campaña anti-española, con la aparente amenaza de una guerra. Para España, el *Virginius* fue capturado como un barco pirata y cincuenta y tres miembros de su tripulación fueron juzgados en Santiago de Cuba y condenados a muerte. Una reacción popular atizada por el gobierno americano e inglés, del que fue llamado "el asunto Virginius", se propagó a través de los Estados Unidos, mientras los periódicos agitaban y proponían la guerra contra España. El gobierno de la Primera República español claudicó y llegó a un mal acuerdo con el de los Estados Unidos, representado por el Secretario de Estado Hamilton Fish, donde se reconocía el error de la captura, se preveía una indemnización y el castigo de los culpables del incidente.

Simultáneamente se demostró que el buque no era de propiedad norteamericana, sino comprado por los insurrectos, que no podía enarbolar la bandera cubana, que fue declarado "buena presa" por otros tribunales españoles, que no debió ser entregado a los Estados Unidos, y que la indemnización a los Estados Unidos y a Gran Bretaña no debió de haberse pagado. Semanas después de que el asunto de Virginius fuera jugado, se perdió en la memoria pública.

Los Estados Unidos basaban su política exterior, dirigida por Hamilton Fish, en los principios de la economía del libre comercio del siglo XIX, aunque mantuvieran al mismo tiempo el proteccionismo económico en el país y liberalizar el comercio alrededor del mundo.

Las organizaciones locales de libre comercio obtuvieron un apoyo utópico de la política estadounidense a través del Departamento de Estado de los Estados Unidos y estas sociedades serían las que incitaron la guerra de 1898 contra España. En una ironía final, el legado del asunto Virginius se convertiría en el grito de protesta contra España en la década de 1890, y la política exterior de libre comercio de Hamilton Fish, fue el comienzo del imperio de los Estados Unidos en el siglo XX.

En este Capítulo se analiza el consejo de Guerra realizado a la tripulación, las conversaciones Burriel-Lorraine, y las consecuencias políticas e internacionales del incidente "Virginius", con las visiones norteamericanas, inglesas y españolas sobre el asunto.

Asimismo se va viendo a lo largo de este periodo como los norteamericanos y Gran Bretaña presionan a España de forma continua, con la intención de los primeros de hacerse con la anexión de la Isla.

Se describe y analiza la solución final del incidente.

Los Capítulos **VIII. TERCERA FASE (1874-1876); IX. CUARTA FASE (1874-1878) Y CAPITULO X. CONCLUSIONES**, se encuentran en estos momentos en fase muy inicial.

2.- RESULTADOS

Los principales resultados obtenidos durante la realización de esta tesis son los siguientes:

- De la comparación de los documentos y archivos sobre la historia de Cuba desde todos los puntos de vista intervinientes en el Conflicto: España, Insurgentes, Estados Unidos y Gran Bretaña, se deduce la permanente presión después de la Guerra de Secesión de los Estados Unidos para la adquisición de Cuba. Gran Bretaña tras la resolución del caso Alabama ayudó a los Estados Unidos, para entre otras cosas evitar la presión sobre sus Antillas y el Canadá.

- De los archivos revisados, en la mayoría de los casos manuscritos ha sido necesario en primer lugar leerlos y digitalizarlos. En algunos casos se han incluido las notas, despachos y telegramas de forma textual, que evita posibles interpretaciones y refleja el espíritu de ese momento. Se han revisado, entre otros, los archivos: Histórico Nacional de España (Ministerio de Asuntos Exteriores, Ministerio de Ultramar, Ministerio de la Guerra y Poder Público), Academia de Historia (Colección Caballero de Rodas), Histórico de la Armada (Mota del Marqués), Histórico del Ejercito, Nacional de Cuba; Londres Public Record Office; Foreign Office; British Museum, SPAIN No. 3 (1874). Correspondence respecting the capture of the "Virginius". Presented to both Houses of Parliament by Command of Her Majesty. 1874.; USA Foreign Relations SPAIN 1873, 1874 and 1875.

- Hacer hincapié en la importante colaboración de los Voluntarios. Fueron excesivamente atacados por Estados Unidos y los insurrectos, por ser decisivos en la defensa de la Isla.

- Se ha descubierto la postura del Ministro americano en Madrid, Sickles, influente partidario de la venida del régimen republicano a España y partidario de la guerra aprovechando el incidente del *Virginius*.

- Se analiza la posición del Secretario de Estado norteamericano Fish, defensor de los intereses de los Estados Unidos, pero con un sentido realista de la situación ante la posibilidad de una guerra con España.

- Se analiza la actuación de Gran Bretaña a través de su Foreign Office y de su Ministro en Madrid Layard, quien debido a su influencia sobre el Presidente del Poder ejecutivo de la Republica Castelar, fue quien ayudó a que se aceptase la inapropiada solución que se le dio al incidente del *Virginius*, por el gobierno de la 1ª República.

- Se analizan con unas breves descripciones, las acciones, los combates y la metodología utilizada en la lucha contra las guerrillas insurgentes y las de estas contra las autoridades de Cuba.

3.- PLAN DE TRABAJO PARA TODO EL PERIODO DE REALIZACIÓN DE LA TESIS.

ACTIVIDAD/TAREA		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Envío Articulo a Revista de Historia Militar	2017				X								
	2018												

ACTIVIDAD/TAREA		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Finalizar redacción capítulos VIII, IX y X	2017						X	X	X				
	2018												

ACTIVIDAD/TAREA		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Repaso general de redacción de la tesis	2017										X	X	X
	2018	X											

4.- REVISIÓN BIBLIOGRAFICA Y PUBLICACIONES REVISADAS PARA ELABORAR EL PROYECTO DE TESIS.

Bibliografia

- "Life and adventures of Gen. W.A.C.Ryan, the Cuban Martyr. by an old comrade. Scully & Company, Publishers, Chicago and New York, 1876.
- "The Papers of ULYSSES S. GRANT. Volumens 23 (February 1- December 31, 1872), 24 (1873), 25 (1874). Ulysses S Grant Association. Edited by Jhon Y. Simon. Southern Illinois University Press. ISBN O- 8993-2498-9.
- Bradford, R.H. "The Virginius Affair." Colorado Associated University Press. 1980.
- Chadwick, Francés Ensor. (2013). *Las relaciones Diplomáticas entre Estados Unidos y España*. Londres: Libros Olvidados. (Trabajo original publicado en 1909). Dalton House, 60 Windsor Avenue, London SW19 2RR.
- Foner, P.S. "A History of Cuba and its relations with The United States, Volume 2: 1845 – 1895." International Publishers. 1963.
- Gordon Waterfield. "Layard of Nineveh". William Clowes & Sons Ltd, London and Beccles,. 50 Albemarle Street London.1963.
- Kmen, H.A. "Remember the Virginius: New Orleans and Cuba in 1873." The Journal of the Louisiana Historical Association. Vol 11, No. 4 (Autumn, 1970).
- Piñeiro, E., Como acabó la Dominación de España en America. Garnier Hermanos, Librero-editores. Rue des Saints-Peres,6. Paris.
- Revista de Historia Naval. Suplemento núm. 22. Principales acciones navales de la guerra de los diez años de Cuba (1868-1878).Año XXXIII 2015 núm. 131.Instituto de Historia y Cultura Naval Armada Española
- Serna, A. F. de la, El Primer año de un reinado.2ª edi., Imprenta de Enrique de la Riva, calle de las Huertas, nº 58, Madrid. 1878.
- The "Virginius" case, as reviewed in England and regarded by the New York Herald, New York, 1874.
- The Virginius Incident. Cuba.
- Ticknor Curtis, G., "El caso del vapor "Virginius", considerado con referencia a la Ley de Autodefensa". Nueva York. Baker, Voorhis & CO, 66 Nassau Street. Londres: Trubner & co, 57 and 59 Ludgate Hill. 1874.

- Titherington, R.H.,A HISTORY OF THE SPANISH-AMERICAN WAR OF 1898, D. Appleton and Company, New York, 1900.
- Walker, J.M. "Life of Captain Joseph Fry, the Cuban Martyr." The J. B. Burr Publishing Co. 1875.

Archivos consultados:

1. Archivo Histórico Diocesano de Santiago de Compostela.,
2. Archivo General Militar. Segovia. (AGM)
3. Archivo del Museo Naval de Madrid. (AGM)
4. Archivo-Museo Don Álvaro de Bazán. El Viso del Marques (Ciudad Real). (AGMAB)
5. Real Academia de Historia. Madrid. (RADH)
6. Archivo Histórico Nacional. Madrid (AHN)
7. Biblioteca Nacional. Madrid (BN)
8. New York Times. 1872-74
9. Los Ángeles Herald, 1873
10. Foreign Relations of the United States, 1872-73-74. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1874.
11. British and Foreign State Papers 1873-74.
12. Archivo Nacional de Cuba. (ANC)

He revisado en todo lo referente al Virginius:

Archivo Histórico Nacional (Madrid) (AHN)
Archivo Histórico General de la Armada (Viso del Marqués) (AGMAB)
Archivo Histórico General Militar del Ejército (Madrid) (AGMM)
Real Academia de Historia (Colección Caballero de Rodas (CCR)) (Madrid) (RAH)

Hasta este momento, el doctorando ha podido citar, las siguientes referencias:

- _____ (2012); «*Las instituciones representativas vascas frente a la insurrección de Cuba en 1868: la formación del 'Tercio de voluntarios vascongados' o 'Legión vasca' por las Diputaciones forales de Álava, Bizkaia y Gipuzkoa*», en Alexander Ugalde Zubiri

(coord.); *Patria y Libertad. Los vascos y las guerras de independencia de Cuba (1868-1898)*, Tafalla, Txalaparta, pp. 285-326

- _____ ed. (1995); *La articulación político-institucional de Vasconia: Actas de las Conferencias firmadas por los representantes de Álava, Bizkaia, Gipuzkoa y eventualmente de Navarra (1775-1936),* Bilbao, Diputación Foral de Bizkaia, 2 tomos.
- *A story of the "Virginius". Compiled from thr most authentic particulars. The Virginius affair. 1873-1874. (Typescript).* p. 334.
- Abreu Cardet, J. y Sintes Gómez, E., *Julio Graves de Peralta. Documentos de la guerra de Cuba.* Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. 1988. Edición al cuidado de Olga Cabrera.
- ACI. Ultramar. 90 (A.A).
- *Actas de las Cortes* (Sesión de 10-IX-1811
- Adams, Charles, editor, *Memoirs of John Q. Adams, Vol. VI*, pág. 69.
- AGI. Estado, 19 (A. A.).
- AGI. Estado, 19 (Dr. Juan Manuel García de Castillo y Tejada a Fernando VII; 7-VII- 1825).
- AGI. Ultramar, 90 (Tacón al Secretario de Estado y del Despacho de la Gobernación del Reino; La Habana, 18-X-1836).
- AGI. Ultramar. Legajo 113 (A.A.).
- Agirreazkuenaga Zigorraga, J., (1989); *«Los vascos y la insurrección de Cuba en 1868»,* Historia Contemporánea, 2, pp. 139-164.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 82 y 83
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fol. 49.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fol. 52.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fol. 72
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fol. 86.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fol. 86.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols 80 y 81.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 24 al 36.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 37 y 38.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 39 y 40.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 41-48
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 50-51
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 53-54
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 55-58.

- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 61-67.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 68-70
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 73-75
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols. 84 y 85.
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols.15 y 16
- AGMM, Mº de la Guerra, Cuba, Signatura 5751.1. Fols.17 al 23.
- AHM-AC, 1808, hoja 236 (Cita de Ponte Domínguez, F.J., 1947, pág. 42).
- AHN, Mº Estado, leg. 8015, exp. 29. *Tacón al secretario de Estado*, 29-XII-1835.
- AHN, Mº Estado, leg. 8023 y 8025.
- AHN, Mº Estado, leg. 8038. Despacho del cónsul de España en Jamaica. 15-III-1842.
- AHN, Mº Estado, leg. 8043.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 1072, Exp. 33, Doc. 74.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 1072, Exp. 34, Doc. 14, núm. 1.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 1072, Exp. 34, Doc. 2.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 22, núm. 10, docs. 1 y 3.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 22, núm. 15, doc. 2. Intentaron también establecerse en Puerto Rico [Santiago de Curet, A. (1989). *Crédito, moneda y bancos en Puerto Rico durante el siglo XIX*, Editorial de la Universidad de Puerto Rico. (1989), p. 68].
- AHN, Mº Ultramar, leg. 22, núm. 2, doc. 12, "Expediente formado para llevar a efecto el establecimiento en esta plaza del Banco de Fernando séptimo conforme a las Reales Órdenes de 25-XII-1827".
- AHN, Mº Ultramar, leg. 22, núm. 6, doc. 7, comunicación del intendente Larrúa a Francisco de Goyri, 24-IX-1841. En el ANC, *Intendencia,* leg. 395, exp. 29, documentación sobre la suspensión de las operaciones. *Anales de la isla de Cuba: diccionario administrativo, económico, estadístico y legislativo*, La Habana, Imp. del Tejado, 3 vols. (1858), vol. B, p. 852]. Sobre los avatares del Banco de San Carlos, Tedde de Lorca, P., (1988). *El Banco de San Carlos*, Madrid, Alianza Editorial-Banco de España.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 3549, exp. 19. *Vives al secretario de Estado y Despacho*.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 40, núm. 12, doc. 1.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 47, núm. 2, doc. 5.
- AHN, Mº Ultramar, leg. 47, núm. 2, doc. 7, 26-XII-1854
- AHN. Mº de Exteriores, Desp. 27-IV-1874, H-1474. Carp. 64. Pags. 1-33.
- AHN. Mº de Exteriores, Desp. 29-IV-1874, H-1474. Carp. 64. Pags. 1-33.
- AHN. Mº de Exteriores, Desp. H-1474. Carp. 79. Pags. 1-12.

- AHN. Mº de Exteriores, Desp. H-1474. Carp. 79. Pags. 1-12.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. 1327.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-1656. 27-II-1867. Mobellan al ministro de Estado.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-1803. José Antonio López de Ceballos, encargado de negocios en Venezuela, al ministro de Estado, 5-II-1869 y 6-III-1869.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-2022. Álvarez al ministro de Estado, 8-II-1869.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-2333. José María Gutiérrez, agente confidencial en Colombia, al ministro de Estado, 1-VI-1870.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-2524. Informe de la Dirección General de Asuntos Políticos del Mº de Estado, 13- IX-1868.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-2524. Mariano Álvarez, cónsul general en Haití, al ministro de Estado, 24-VI-1868.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-2929. Gobierno Superior de Cuba a Sebastián de Mobellan, representante oficioso en México. 7-X-1868.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-2929. Gobierno Superior de Cuba al ministro de Ultramar, 28-IX-1868.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. H-2929. Gobierno Superior de Cuba al ministro de Ultramar, 28-IX-1868.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. Tr- 172, Neg. 270-1. Olózaga al ministro de Estado, 15-XII-1868.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. Tr-166, Neg. 256-1.*Circular del Mº de Estado a los representantes de España en el extranjero, 19 de octubre de1868*.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. Tr-172, Neg. 270-1. Informe de la Sección de Política del Mº de Estado, 25-XI-1868.
- AHN. Mº de Exteriores, leg. Tr-172, Neg. 270-1. Informe de la Sección de Política del Mº de Estado sobre el inicio de negociaciones para la firma de un tratado hispano-dominicano, 25-XI-1868.
- AHN. Mº de Exteriores. H 1473.
- AHN. Mº de Exteriores. H 1473. Nº 32.
- AHN. Mº de Exteriores. H 1473. Nº 32.
- AHN. Mº de Exteriores. H 1473. Nº 37. Anexo.
- AHN. Mº de Exteriores. H 1474.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 37
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 39
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 42
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 43

- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 59
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 62.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 63.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 64.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 64.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 66.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 001, nº 68.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 002. Nº. 27.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 002. Nº. 48.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 002. Nº. 49.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 002. Nº. 50.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp. 002. Nº. 57.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp.002, Nº 84.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp.002, Nº 85.
- AHN. Mº Ultramar, 4937, Exp.002, Nº 95.
- Ahumada y Centurión, J. *Memoria histórico-política de la Isla de Cuba redactada por orden del Ministro de Ultramar*, Madrid. Págs. 214-225.
- *Álbum Vascongado. Relación de los festejos públicos hechos por la Ciudad de La Habana en los días 2, 3 y 4 de Junio de 1869 con ocasión de llegar a ella los tercios voluntarios enviados a combatir la insurrección de la isla por las M. N. y M. L. provincias de Álava, Guipúzcoa y Vizcaya.* Imprenta de J. M. Eleizegui, La Habana, 1869.
- Álvarez Gutiérrez, L. *La diplomacia bismarckiana ante la cuestión cubana*, CSIC, Madrid, (1988), págs. 60-67. [1]Pérez, V. M., *Las relaciones diplomáticas en torno al problema de Cuba, 1868-1898*, Colón, Panamá, (1973), pág. 82.
- ANC, *Intendencia General de Hacienda,* leg. 930, núm. 1, comunicación dirigida por Goyri a Concha el 15-III-1859.
- ANC, *Intendencia,* leg. 395, exp. 23, comunicación de J. J. de Arrieta al intendente de Hacienda el 16 de septiembre de 1836. Sobre el origen del subsidio, véanse Zamora y Coronado, J. M. (1844-1849). *Biblioteca de Legislación Ultramarina en forma de diccionario*, Madrid, Alegría y Charlain, 7 vols. (1846), vol. V, p. 507, y el informe emitido por la Comisión Regia el 26-IX-1839, en AHN, *Ultramar,* leg. 1072, núm. 37, doc. 115. Véase igualmente el informe dirigido por el príncipe de Anglona al presidente del Consejo de Ministros el 1-II-1840, en AHN, *Ultramar,* leg. 22, núm. 5, doc. 2.
- ANC. Fondo Academia de la Historia. Leg. 317, Exp. 3840.

- ANC. Historia. *Causa por la Conspiración de los Soles de Bolívar, cuaderno 67*, y AGÍ. Ultramar, 113(A.A.).
- ANC-AP, legajo 13.
- ANC-AP, legajo 18
- Anguera, P., *La barretina, la imatge topica del [pages] catala*, en Josep M. Delgado *et al.* (eds.), *Antoni Saumell* i *Soler. Miscellania in Memoriam,* Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, 2007, pp. 437-450.
- Archivo del Mº de Asuntos Exteriores, Madrid. Correspondencia general, legajo 1472.
- Archivo Histórico Diplomático Mexicano. *Un esfuerzo de México por la independencia de Cuba*, 2ª Edición, México, Porrúa, 1971. Págs. 193-203.
- Arredondo, J. (1945). *Cuba: tierra indefensa,* La Habana, Lex. p. 85.
- Arxiu de la Diputació de Barcelona (ADB), legajo 3.543, exp. 3
- Baamonde, A. y Otero Carvajal, L.E., (1989). *La reproducción patrimonial de la elite burguesa madrileña en la Restauración. El caso de Francisco de las Rivas y Ubieta, marqués de Mudela. 1834-1882*, en *La sociedad madrileña durante la Restauración 1876-1931,* Consejería de Cultura de la Comunidad de Madrid, vol. I, pp. 523-594. (1989), p. 540. El reglamento del Banco, fechado en Madrid el 29-IV-1847, lleva las firmas del duque de Veragua y su director, Antonio Jordá. Un ejemplar, en AHN, *Ultramar,* leg. 106. Sobre estos personajes y sus patrimonios, véase Bahamonde A. y Cayuela, J. E, (1992). *Hacer las Américas*, Madrid, Alianza.
- Bacardí, E. (1909-25), *Crónicas de Santiago de Cuba* (Vols. I-V), Barcelona-Santiago de Cuba. Vol. II. Págs. 251-254 y 419-453.
- Bacardí, E. (1909-25), *Crónicas de Santiago de Cuba*, (Vols. I-V), Barcelona-Santiago de Cuba, II, págs. 152 -157.
- Bacardí, E., 1909-25, *Crónicas de Santiago de Cuba* (Vols. I-V), Barcelona-Santiago de Cuba, Vol. II, pág. 240.
- Bacardí, E., *Crónicas de Santiago de Cuba* (Vols. I-V), 1909, Barcelona- Santiago de Cuba, Vol. III, pág. 320.
- Ballesteros Beretta, A., *Historia de España y su influencia en la historia universal* (15 Vols.), Madrid 1918-1965. 1941, VU, pág.508.
- BANC (1905) IV
- BANC (1916), XV, Págs. 315-325 y ANC-GSP. Insurrección. *Relación nominal de los individuos de la ciudad de Puerto Príncipe y su jurisdicción quede notoriedad se han comprometido en la insurrección de esta Isla contra España (22-XI-1869).*

- Barcia Zequeira, M. del, C. *Élites y grupos de presión: Cuba 1868-1898*, Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1998.
- Barón Fernández, J. *El movimiento cantonal de 1873 (1ª República)*. Sada (A Coruña): Edicios do Castro. (1998). Págs. 250-251; 259-260.
- Batlle Almodóvar, M. del C. y Dickinson Meneses, F. O., (2014); *Notas para una historia del cólera en Cuba durante los siglos XIX, XX y XXI*, Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba..
- Batlle Almodóvar, M. del C. y Dickinson Meneses, F. O., (2014); *Notas para una historia del cólera en Cuba durante los siglos XIX, XX y XXI*, Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba.
- Bécker, Jerónimo. *Historia de las Relaciones Exteriores de España durante el siglo XIX (Apuntes para una Historia diplomática)*, tomo I (1800-1839), Madrid, 1924, nota 1, p. 510.
- Becker, Relaciones Exteriores de España, 3: 165-66
- Bermejo, I.A. *Historia de la interinidad y guerra civil de España*, Madrid 1877. Pag.571.
- Bernades, V. (1975). *Ramón Pintó. Una conspiración a la Cuba colonial,* Paraula Viva, Barcelona.
- Bernades, V. (1975). *Ramón Pintó. Una conspiración a la Cuba colonial,* Paraula Viva, Barcelona.
- Biblioteca Nacional, Madrid, ms. 7339, ff. 1-14. Otra versión de esta misma carta, así como otra correspondencia de la época, se encuentra en el archivo de la RAH, en Madrid. Piqueras, J.A., *La Revolución democrática (1868-1874). Cuestión social, colonialismo y grupos de presión*. Madrid: Mº de Trabajo y Seguridad Social, 1992, p.372-374) *y* Quiroz, A. W., *Loyalist Overkill: The Socioeconomic Costs of 'Repressing' the Separatist Insurrection in Cuba, 1868-1878*. Hispanic American Historical Review, 78:2 (1998), p. 261-305.
- Blanchet, E., *Historia abreviada de la Isla de Cuba* (1902), pág.144 (Cita de Garrigó, Roque E., 1929, I, pág. 158).
- Bouchant, C., *La esclavitud en Cuba en el siglo XVII.* Toulouse, 1991.
- Bravo Ugarte, J., *Historia de México,* México, Editorial Jus, 1982, p. 57.
- *British Museum*, Mss. 39.003, ff. 138-40, 188-91 (La Habana, 15 y 30-V-73).
- *British Museum*, Mss. 39.004, ff. 48-51 (La Habana, 15-XI-73).
- *British Museum*, Mss. 39.004, ff. 48-51 (La Habana, 15-XI-73).
- *British Museum*, Mss. 39.004, ff. 48-51 (La Habana, 15-XI-73).
- *British Museum*, Mss. 39.004, ff. 48-51 (La Habana, 15-XI-73).

- *British and Foreign State Papers, 1873-74*. Layard to Granville. 18-XI-1873.Pags. 105-107.
- *British and Foreign State Papers*, 1873-74. Pág 138.
- *British and Foreign State Papers*, 1873-74. Pág 146.
- Buznego Rodríguez, E. *Mayor general Máximo Gómez Baez: sus campañas militares*. 2 Vols., La Habana: Editora Política, vol. I, p. 192.
- Buznego Rodríguez, E. *Mayor general Máximo Gómez Baez: sus campañas militares*. 2 Vols. Editora Política, La Habana, Vol. I, p. 121. *Ibíd.* p. 17 (1870).
- Buznego Rodríguez, E. *Mayor general Máximo Gómez Baez: sus campañas militares*. 2 Vols. Editora Política, La Habana. Vol.I, contraportada.
- Cabinet Minutes, Cab. 41/5/39. Public Record Office.17-XI-1873.
- Cabrera, O., Prólogo a la obra Marrero. V.M., *La relación entre región histórica y región político-administrativa: el caso de las Tunas,* ACI (1993): 87-96.
- Cardona G., Losada, J.C. *Weyler. Nuestro hombre en La Habana*. Editorial Planeta. Enero 1997.
- Castillo, M. C. del, (ed.): *Sobre la Guerra de los 10 Años*. La Habana. 1971. p. 253.
- Cayuela, J. G. (1993). *Bahía de Ultramar. España y Cuba en el siglo XIX. El control de las relaciones coloniales,* Madrid, Siglo XXI. (1993).
- Centro de Estudios de Historia Militar (ed.): *Invasión y campaña de las Villas, 1875-76*. La Habana, 1984.
- Chadwick, F.E. (1909), págs.210-211.
- Chadwick, F.E. (1909), *The relations of the United States and Spain*, pág. 230.
- Chadwick, F.E. 1909, págs. 262-267.
- [1]Claiborne, J. F.H., 1860, *Life and Correspondence of John A. Quitman, Major General U.S.A. and Governor of the State of Mississippi* (2 Vols.). New York, Vol. II, págs. 386-388. La Junta Cubana a Quitman, Natchez, Miss., 29-IV-1853.
- Claiborne, J.F.A. (1860), *Life and Correspondence of John A. Quitman*, II, págs. 382 y 384 (Cita de Portell Vilá, H., 1952, págs. 122-123).
- *Colección Legislativa de España.* Madrid, Imprenta del Mº de Gracia y Justicia, primer semestre, 1867, tomo 97, págs. 250-262
- Comín Comín, F. (1990). *Las cuentas de la Hacienda preliberal en España (1800-1855)*, Madrid, Banco de España. (1990), pp. 45, 48 y 132; Saiz Pastor, C. (1991). «*La revolución liberal española y el control de la Hacienda cubana (1826-1843), Revista de Historia Económica*, núm. 2, pp. 341-360. (1991), p. 356, y (1998), pp. 78-87, y Roldán de Montaud, I. (1997a). «*España y Cuba. Cien años de relaciones*

financieras», Studia Historica. Historia Contemporánea, vol. 15, pp. 35-69. (1997a), pp. 36-40.

- *Condiciones con que se reparten por el gobierno los negros que se han emancipado, conducidos a este puerto en el bergantín español Relámpago, apresado por la goleta Lion de S.M.B. conforme al artículo séptimo del reglamento para las Comisiones mixtas establecidas en esta plaza; en cumplimiento del tratado de 1817 para la abolición de tráfico de esclavos*, La Habana, Oficina del Gobierno y Capitanía General por S. M., 1824.
- *Congresional Globe* (32:2), pág. 330 (Cita de Rauch, B., 1948, pág. 254)
- Congress 43d, 1ª sesión, (1873-1874.) Executive House Documentos N ° 30.
- Consejo de Estado emitido el 8-VII-1857, CE, *Ultramar*.
- Consular Despatches, Havana (II) Shaler al Departamento de Estado, (25-XI-1811)
- Córdoba, R. de, *"The Virginius Incident and Cuba"*. Nineteenth Century 60 (Dec., 1906) Pag.982.
- Cruz Monclova, L., *Historia de Puerto Rico en el siglo XIX*, I, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Rio Piedras (1965), I, pág.435. .
- Cruz, M. de la. (1924). *Literatura cubana,* Madrid, pág. 133.
- Cruz, M. de la. *Obras completas,* vol. 4. *Episodios de la revolución cubana.* Madrid. 1876. p. 220.
- Cuadernos Monográficos del Instituto de Historia y Cultura Naval - n ° 5, Madrid, 1989. Martínez Carreras, J. U., *El tráfico negrero por el Atlántico*. Págs. 95-107.
- *Decreto del Capitán General Excmo. Sr. Domingo Dulce de 24-III-1869*. Ejército de Cuba. 1ª División y Departamento Oriental. E. M. Gobierno Superior Político de la Isla de Cuba. Es copia del original publicado en la *Gaceta Oficial de La Habana* del miércoles 24-III-1869. Cuba 5-XI-1873. El Coronel Jefe de E. M. Ignacio Pérez Galoiz. Citado anteriormente.
- *Decreto del Capitán General Excmo. Sr. Domingo Dulce* de 24-III-1869.
- *Diccionario enciclopédico de historia militar de Cuba. Primera parte (1510 - 1898), Tomo III.*
- *Diplomatic Correspondence of the United States* 1831-1860 (1939) Págs. 16-24.
- *Diplomatic Correspondence of the United States, 1831-1860* (1939), págs. 54-64.
- *Diplomatic Correspondence of the United States, 1831-1860.* (1939), págs. 452-453.
- *Discurso pronunciado por el Ilmo. Regente de la Real Audiencia provincial en la apertura de los Tribunales y Juzgados en el año que empieza en 1858",* en *Revista de*

Jurisprudencia, de Administración y de Comercio, año III, vol. I, 1-I-1858, pp. 33 y ss.

- Domingo Acebrón, M.D. *"La participación de extranjeros en el movimiento libertador cubano, 1868-78"*, en *Cuba, la perla de las Antillas, Actas de las I Jornadas sobre Cuba y su historia*, Madrid CSIC, 1994.
- Domingo Acebrón, M.D. *Las expediciones a Cuba: apoyo a la insurrección cespedista, 1868-1878*.Trabajo realizado dentro del Proyecto del Plan Nacional I+D, AME 90-0793. Pags. 244-245.
- E. Livingsion a William Shaler. White Sulphur Springs. 1 -IX- 1832. *Diplomatic Correspondence of the United States. Inter-American Affairs*, 183-186. págs. 6-7
- Entralgo, E., *La liberación étnica cubana.* La Habana, 1953. Pág. 19.
- Esteban Marfil, B. de (2001); «Los médicos y la guerra de Cuba (1895-1898)», Seminario Médico, 53, pp. 64-75. «La guerra en Cuba», Blanco y Negro, Madrid, 2 de noviembre de 1895.
- Estévanez Murphy, N., 1903, *Fragmentos de mis memorias*, pág. 108.
- F.O. 72/1637. Layard to Granville. 19-XI-1873. Así lo creyó Layard.
- Fernández Almagro, M. (1968), *Historia política de la España contemporánea,* I, Alianza Editorial, Madrid pág. 92.
- Fernández Almagro, M., *Historia política de la España contemporánea*, I, Alianza Editorial, Madrid, (1969), pág. 97
- Fernández de Castro, J.A. 1923. *Jose Antonio Saco y sus amigos durante la revolución de Yara.* La Habana. Pág. 150.
- Fernández de Castro, J.A., 1923, *Jose Antonio Saco y sus amigos durante la revolución de Yara,* La Habana, pág. 171. Carta de El Lugareño a José Aniceto Iznaga, 5-II-1851.
- Ferrer Benemeli, J.A. *Masonería española en los siglos XIX y XX*, Tiempo de Historia, Madrid, 1975, Núm. 11.
- Figueredo Socarras, F., *La revolución de Yara, 1868-78*. 2 vols. La Habana. 1902. vol. II. pp. 293-294
- Figueredo Socarras, F., *La revolución de Yara, 1868-78*.2 vols. La Habana. 1902. pág. 43.
- *Fish Diary*, 11-XI-1873.
- *Fish Diary,* 13-XI-1873.
- *Fish Diary*, 14-XI-1873
- *Fish Diary*, 14-XI-1873
- *Fish Papers*.

- Foner, P. S., *Historia de Cuba y sus relaciona con los Estados Unidos,* Editora Universitaria, La Habana, 1966, p. 181.
- Foner, P. S., *Historia de Cuba y sus relaciona con los Estados Unidos,* Editora Universitaria, La Habana, 1966. Págs. 208 y 226. [1]
- Fontana, J. (2007). *La época del liberalismo. Vol. 6 de la Historia de España, dirigida por Josep Fontana y Ramón Villares*. Barcelona: Crítica/Marcial Pons. p. 356.
- Fontana, J. (2007). *La época del liberalismo. Vol. 6 de la Historia de España, dirigida por Josep Fontana y Ramón Villares*. Barcelona: Crítica/Marcial Pons. Pág. 363.
- Ford Rhodes, J. *History of the United States, 1859-1877*. New York: McMillan, 1906.
- *Foreign Relations, 1874,*
- *Foreign Relations, 1874, Fish Diary,*
- *Foreign Relations, 1874*. Pág. 1113-15. Williams to Fish. 17-XII-1873. *Fish Diary,* 12-XII-1873
- *Foreign Relations*, 1874. Pág. 935. Sickles to Fish. 13-XI-1873.
- Fradera, J.M; *Gobernar colonias.* Barcelona, Ediciones Península, págs. 71-93.
- Franco J.L. *Documental para la Historia de México,* Publicaciones del Archivo Nacional de Cuba, La Habana. 1961, págs. 396-397.
- Franco, J. L., *Antonio Maceo. Op. cit.* vol. 1. p. 49. Ver también Toste Ballart, G., *Op. cit.*. p. 22:
- Franco, J. L., *Máximo Gómez,* vol. I. p. 61.
- Franco, J.L., *La batalla por el dominio del Caribe,* págs.57-63.
- García Balaña, A., *Patria, plebe y política en la España isabelina: la guerra de África en Cataluña (1859-60),* en Eloy Martín Corrales (ed.), *Marruecos y el colonialismo español...,* pp. 13-77.
- García-Martín, M., *Comillas modernista,* Barcelona, Gas Natural, 1993, pp. 175 y 201.
- Gelpí y Ferro, G. *Álbum Histórico Fotográfico de la Guerra de Cuba. Desde su principio hasta el reinado de Amadeo I.* La Habana. Imprenta "La Antilla", de Cacho-Negrete. Calle de Cuba, núm. 51. 1872. Pág. 46.
- Gelpi y Ferro, G´., *Álbum Histórico Fotográfico de la Guerra de Cuba, desde su principio hasta el reinado de Amadeo I.* Habana. Imprenta "La Antilla" de Cacho-Negrete, Calle de Cuba núm. 51. 1872. Págs. 295-296. *Carta de Miguel García a su hermano Emiliano García*
- González Barrios, R.; y Esplugas Valdés, H., *El Ejército Español en Cuba (1868-1878)*, Ediciones Verde Olivo, La Habana, 2000, p. 159.

- Guerra, R. (1880-1970): *Historia de Cuba, 1492-1602* (1921-25), *Azúcar y población en las Antillas* (1927), *Manual de historia de Cuba* (1938).
- Guerra, R., *Guerra de los 10 Años,* 2 Vols. La Habana. Editorial de Ciencias Sociales. (1972).
- Guerra, R., *Guerra de los 10 Años,* 2 Vols., Vol. I, p. 247.
- Guerra, R., *Guerra de los 10 Años,* 2 Vols., Vol. I, p. 251.
- Guerra, R., *Guerra de los 10 Años,* 2 Vols., Vol. I, p. 260.
- Guerra, R., *Guerra de los 10 Años, 2 Vols.,* Vol. I, p. 47.
- Guerra, R., *Op. cit.,* vol. I, p. 248, véase además vol. I. pp. 240-9: *"Hechos vandálicos cometidos por el jefe insurrecto Juan Monzón en Mayarí".* Ver también Pérez Guzmán, F., *La guerra de liberación. Máximo Gómez.* p. 78. Gómez incendia el 15-I-1869 el ingenio La Chiva. Portuondo Moret, O., *Presencia de Santiago en la guerra del 68.* Santiago, 1981, p. 45 y ss.
- Gutiérrez de la Concha, J. (1867), *Memoria dirigida al Excmo. Sr. Don Francisco Serrano y Domínguez,* Madrid, La Reforma. p. 64, y AHN, *Ultramar,* leg. 47, núm. 4, doc. 22. AHN, *Ultramar,* leg. 40, núm.12.
- Gutiérrez de la Concha, J. (1867). *Memoria dirigida al Excmo. Sr. Don Francisco Serrano y Domínguez,* Madrid, La Reforma. pp. 53-62, y Guerra Sánchez, R. (1952), *Historia de la nación cubana,* La Habana. vol. IV, pp. 266 y ss.
- Gutiérrez de la Concha, J. *Memoria sobre el estado político, gobierno y administración de la Isla de Cuba,* Madrid, 1853. Apéndices, págs. 14-40.
- Hauch, C. C., *La República Dominicana y sus relaciones exteriores, 1844-1882,* Santo Domingo, Sociedad Dominicana de Bibliófilos, 1996., pp. 214-216.
- Hauch, C. C., *La República Dominicana y sus relaciones exteriores, 1844-1882,* Santo Domingo, Sociedad Dominicana de Bibliófilos, 1996.pp. 214-216
- Hernández Travieso, A. (1949), pág. 218. Extraviado de nuevo el texto vareliano, sólo vino a publicarse en La Habana en 1923, o sea, 101 años después de haber sido redactado.
- House Executive Document 93, 33 Congress, pág.141. Soulé a Marcy
- http://arangoparreno.webs.com
- http://www.ecured.cu/Expedición_del_Galvanic.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Jay_Gould
- https://en.wikipedia.org/wiki/Nathaniel_P._Banks.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Nathaniel_P._Banks. https://es.wikipedia.org/wiki/Director_General_del_Servicio_Postal_de_los_Estados_Unidos
- https://es.wikipedia.org/wiki/Carlos_Roloff_Mialofsky.

- https://es.wikipedia.org/wiki/Edward_Thornton
- https://es.wikipedia.org/wiki/Jose_Antonio_Saco.
- https://es.wikipedia.org/wiki/Juan_Manuel_de_Cajigal_y_Martinez
- *Información sobre reformas en Cuba y Puerto Rico* (2 Vols.), Editado por Hallet, Nueva York.1867, Tomo I. Pág. 41.
- *Información sobre reformas en Cuba y Puerto Rico* (2 Vols.), Editado por Hallet, Nueva York 1867, tomo II, págs. 287-301
- *Información sobre reformas en Cuba y Puerto Rico* (2 Vols.), Editado por Hallet, Nueva York 1867. Vol. II, pág. 142.
- Iznaga, José A., *Peregrinación patriótica a Colombia*, en Morales, Vidal (1931), I, Págs. 97-99.
- Jiménez Pastrana, T. *"Los chinos en la Historia de Cuba. 1847-1930"* Editora Política. La Habana, 1983. pág. 106.
- Justiz y del Valle, T., *Los centros hispano-ultramarinos*, El siglo xx, La Habana, 1943.
- La agenda fue publicada en II-1825, en la Gaceta Oficial de Colombia.
- Latane, J. H. *The American Nation: America as a World Power*, 1897-1907. Nabu Press. (2012).
- *Layard Memories,* III,
- *Layard Papers,* Correspondence Register.
- *Layard Papers,* Vol. 194.
- *Layard Papers, vol. 195*.
- Le Riverend, J. (1974). *Historia económica de Cuba*, La Habana, Instituto Cubano del Libro. pp. 253-257; Marrero, L. (1985). *Cuba. Economía y Sociedad*, Barcelona, Playor, 12 vols (1985), vol. XII, pp. 239-254.
- Leal, E. *El diario perdido de Carlos Manuel de Céspedes*, Ed. Ciencias Sociales, La Habana, 1992.
- *Library of Congress. Elihu Washburne Papers, vol. 83*.
- *Library of Congress.* Manuscript Division. Martin Van Burén Collection (Carta de Triet al Presídente Van Buren; La Habana. 1837).
- *Life of Captain Fry. The Cuban Martir.* J.B. Burr Publishing Company.1875. Pags. 217-223.
- *Londres Public Record Office.* Cabinet Minutes. Cab. 41/5/38. 15-XI-1873.
- *Londres Public Record Office. F.O. 72/1637.*
- *Londres Public Record Office. F.O. 361,* Public Record Office, London. *Lord Clarendon Private Papers*. Lord Clarendon to Henry Layard.15-III-1870.

- *Londres Public Record Office. F.O. 72/1637*. Layard to Granville. 20-XI-1873.
- *Londres Public Record Office. F.O. 72/1637*. Layard to Granville. Confidencial. 19-XI-1873.
- *Londres Public Record Office. F.O. 72/1637*. Thornton a Granville. 16-XI-1873,
- *Londres Public Record Office. F.O. 72/1638*.
- *Londres Public Record Office*. *Foreign Office*. 72/1286 y 1327 (Londres, 4-XII-1871); 1326 (Londres, 21-VllI y 20-XII-1872).
- *Londres Public Record Office*. *Foreign Office*. 72/1287 (Habana, 10-I-1871).
- Maceo Verdecía, J., *Bayamo*, (2 Vols.) El Arte, Manzanillo (1936), I, pags.94-95.
- Manifiesto de la Junta de Comercio de Vizcaya, Bilbao, 27 de febrero de 1869.
- Manning, W.R., *Diplomatic Correspondence of U.S*. (1939), págs. 172-173.
- Manny, W.R., 1939, *Correspondence*. pág. 181. [1] Ibídem. Págs. 176-178.
- Marrero, L. (1985), *Cuba. Economía y Sociedad*, Barcelona, Playor, 12 vols., vol. XII, p. 275. *Revista de Jurisprudencia, de Administración y de Comercio,* año III, vol. I, 1-V-1858, p. 421
- Marrero, L. (1985). *Cuba. Economía y Sociedad*, Barcelona, Playor, 12 vols. (1985), vol. XII, p. 265.
- Marrero, L. (1985). *Cuba. Economía y Sociedad*, Barcelona, Playor, 12 vols. (1985), vol. XII, p. 266.
- Marrero, L. (1985). *Cuba. Economía y Sociedad*, Barcelona, Playor, 12 vols., vol. XII, pp. 267 y 268. Ver *Reglamento directivo y económico de la Caja de Ahorros* (1851).
- Marrero, V. M., *Vicente García, "el rey de los convoyes"*. Biografías en la serie *Palabras de Cuba.* P. 35.
- Marrero, V. M., *Vicente García, "el rey de los convoyes"*. Biografías en la serie *Palabras de Cuba.* P. 110.
- *Memoria del Banco Español de La Habana* (La Habana), (1858), p. 4, y AHN, *Ultramar,* leg. 47, núm. 4, doc. 28, comunicación de Concha al ministro de Estado, 11-VI-1858. Pulido, J. A. (s. a.). *El Banco Español de La Habana*, La Habana, Museo Numismático, Banco Nacional de Cuba. Véase ANC, *Gobierno Superior Civil,* leg. 1164, núm. 45130.
- *Memoria del Banco Español de La Habana,* (La Habana) (1860), p. 7. El texto de la R.O., en Rodríguez San Pedro, J., (1865-1869). *Legislación ultramarina concordada y anotada*, Madrid, Imp. de Viota, Cubas y Vicente, 16 vols. vol. V, pp. 470 y 471. Sobre la gestación de esta disposición, AHN, *Ultramar,* leg. 47, doc. 5.

- *Memoria presentada a las Cortes Constituyentes por el ministro de Estado D. Juan Álvarez de Lorenzana en 1869*, Madrid, Imprenta y Litografía del Asilo de Huérfanos del Sagrado Corazón de Jesús, 1895, p. 4.
- Menéndez y Pelayo, M. *Heterodoxos*. Tomo Vii, Pags. 358-362
- Miranda Álvarez, A., *Historia documentada de la Masonería en Cuba (1762-1920)*, La Habana, Molina (1933).
- Moore, J. B., *A Digest of International Law,* 8 vols., vol. 2. Pag. 981. Goverment Printing Office, 1906.
- Morales y Morales, V. 1901.*Iniciadores y primeros mártires de la revolución cubana.* La Habana. Segunda edición, 3 Vols. Cultural, La Habana, 1931. Vol. III, págs. 82-85.
- Morales y Morales, V. *Nociones de Historia de Cuba*, I, págs. 21-22[1]
- Morales y Morales, V., *Biografía del Sr. Francisco Frías y Jacott, Conde de Pozos Dulces*. La Habana, La Propaganda Literaria, 1887, 35 págs.
- Morales y Morales, V., *Biografía del Sr. Francisco Frías y Jacott, Conde de Pozos Dulces*. La Habana, La Propaganda Literaria, 1887, 35 págs.
- Morales y Morales, V., *Hombres del 68. Rafael Morales y González,* La Habana. (1904), pág. 99.
- Morales y Morales, V., *Hombres del 68. Rafael Morales y González*, La Habana, (1904), pág. 41.
- Morales y Morales, V., *Iniciadores y primeros mártires de la revolución cubana* (3 vols., La Habana, 1931). Págs. 216-221 y 265.
- Morales, V, 1931, *Iniciadores y primeros mártires de la revolución cubana*, Segunda edición 1901, 3 Vols. Cultural, La Habana, Vol. II, pág. 115.
- Morales, V., (1904), *Hombres del 68. Rafael Morales y González*. Págs. 91-92 Aparece la nómina de los 76 iniciadores.
- Moreno Fraginals, M. (1978). *El ingenio, complejo económico social cubano del azúcar*, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 3 vols. vol. III, p. 70.
- Moreno Fraginals, M. (1978). *El ingenio, complejo económico social cubano del azúcar*, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 3 vols. (1978), vol. III, pp. 75 y 76
- Moreno Fraginals, M. *Cuba/España, España/Cuba. Historia común.* pp. 238-239.
- Moya Pons, F., *Manual de Historia Dominicana,* Santo Domingo, Caribbean Publishers, 1995, pág. 173.
- Muñoz, R. F., *Santa Anna. El dictador resplandeciente*, México, FCE, 2003, p. 80
- Nevins, Alian, editor (1929), *The Diary of John Quincy Adams,* pág. 289.

- Nieto y Cortadellas, R. (1954). *Dignidades nobiliarias en Cuba*, Madrid, Ediciones Cultura Hispánica; Bergad, L. W. (1990). *Cuban Rural Society in the Nineteenth Century: The Social and Economic History of Monoculture in Matanzas,* Princeton, N. J., Princeton University Press; Bahamonde, A. y Cayuela Fernández, J. E. (1992). *Hacer las Amé ricas*, Madrid, Alianza
- Núñez Polanco, D. *Anexionismo y resistencia. Relaciones dominico-norteamericanas en tiempos de Grant, Baez y Luperón*, Santo Domingo, Alfa y Omega, 1997
- Oppenheim, L., *International Law, A treatise*. Vol. 1, pag.301, Longmans, Green, and CO. 89 Paternoster Row, London, 1905.
- Pasarón y Lastra, E. (1858). *La isla de Cuba considerada económicamente*, Madrid, Imprenta de Cipriano López. (1858) y Arredondo, J. (1945). *Cuba: tierra indefensa,* La Habana, Lex. (1945), p. 78.
- Pascual, P. (1997); «*La prensa de España, Cuba, Puerto Rico y Filipinas y las guerras de independencia (1868-1898)*»,
- Paz Sánchez M. de, José Fernández J. y López Novegil, N. *El Bandolerismo en Cuba. Presencia canaria y protesta rura*l. Editado por el Servicio de Publicaciones del Centro de la Cultura Popular Canaria. España, 1993.
- Pereyra, C., *Historia de la América española*, 1965, México, pág.418.
- Pérez Cabrera, J.M. (1952) *Historia de la nación cubana*, IV, pág. 91.
- Pérez Guzmán, F.: *La guerra de liberación. Máximo Gómez*. La Habana. 1986.
- Pérez Ortiz, Letier y Madrigal Lomba, R. *El cólera en Cuba. Apuntes históricos*, Revista Médica Electrónica, 3:7.
- *Periódico: New Orleans Daily Picayune,* 23-XI-1873
- *Periódico: Daily Morning Chronicle*, December 23, 1873.
- *Periódico: Diario de Barcelona* (19-IX-1869).
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 19-II-1869, p. 1.585.
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 19-II-1869, p. 1.585; 28-III-1869, p. 2.890.
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 19-II-1869, p. 1.585; 3-III-1869, p. 2.041.
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 19-XI-1869, p. 11.578; 20-XI-1869, p. 11.583; 14 –XI-1869, p. 11.375; 18-XI-1869, p. 11.502; 23-XI-1869, p. 11.l67; 24-XI-1869, pp. 11.726 Y 11.727; 24-XI-1869, p. 11.749; 25-XI-1869, p. 11.767; 26-XI-1869, p. 11.829; 28-XI-1869, p. 11.825; 29-XI-1869, p. 11.925.
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 22-II-1869, p. 1.690; 23-II-1869, p. 1.706; 25-II-1869, p. 1.771; 3-III-1869, p. 2.017; 4-III-1869, pp. 2.050 y 2.073.
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 28-III-1869, pp. 2.995 y 2.996; 25-III-1869, p.2.890.
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 2-III-1869, p. 1.962; 6-III-1869, p. 2.123.

- *Periódico: Diario de Barcelona,* 3-III-1869, p. 2.017; 4-III-1869, p. 2.050; 5-III-1869, p. 2.090; 6-III-1869, pp. 2.122 y 2.123; 14-III-de 1869, p. 2.450; 17-III-1869, p. 2.562.
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 3-III-1869, p. 2.041; 6-III-1869, p. 2.164.
- *Periódico: Diario de Barcelona,* 6-III-1869, pp. 2.122 y 2.123; 8-III-1869, p. 2.211; 24-III-1869, p. 2.843; 27-III-1869, p. 2.938.
- *Periódico: Diario de la Marina.* Habana. 11-XI-1873. p. 2, col. 5.
- *Periódico: Diario de Sesiones de las Cortes*
- *Periódico: Gaceta* 7-XII-1868
- *Periódico: Gaceta de La Habana,* 23-IX y 16-X-1855.
- *Periódico: Gaceta de Madrid*, núm. 291.
- *Periódico: Gaceta.* 9-XII-1868. Capitanía General de la siempre fiel Isla de Cuba. Estado Mayor.
- *Periódico: Gaceta.* 9-XII-1868. Capitanía General de la siempre fiel Isla de Cuba. Estado Mayor
- *Periódico: Gaceta.* 9-XII-1868. Capitanía General de la siempre fiel Isla de Cuba. Estado Mayor
- *Periódico: Gaceta.*29-XI-1868. Capitanía General de la siempre fiel Isla de Cuba. Estado Mayor. Sección 5ª.
- *Periódico: New Orleans Daily Picayune*, 20-XI-1873
- *Periódico: New York Herald,* Sunday, 25-II-1873.
- *Periódico: New York Times*, 13-XI-1873.
- *Periódico: New York Times,* 13-XI-1873.
- *Periódico: New York Times,* 15-XI-1873.Entrevistas con Cox, Evarts y Pierrepont.
- *Periódico: New York Times*. 17-VII-1873.
- *Periódico: Nueva Orleans Picayune.*22-XI-1873.
- *Periódico: The Nation.* 20-XI-1873
- *Periódico: The National Gazette.* Filadelfia. 26-1-1825 (A A.)
- Pezuela, J. (1863-1866). *Diccionario geográfico, estadístico, histórico de la isla de Cuba*, Madrid, El Mellado, 3 vols. vol. III, pp. 317, 318 y 333.
- Piqueras Arenas, J.A. *Cuestión social, colonialismo y grupos de presión,* Madrid, Mº de Trabajo y Seguridad Social, 1992, pp. 303 y 304.
- Piqueras, J.A., *Sociedad civil y poder en Cuba. Colonia y poscolonia*. Siglo XXI, Madrid, 2005, pp.1-8.
- Pirala, A. (1896), II, pag.417.
- Pirala, A. *Anales de la Guerra de Cuba.* Madrid, Ed. Felipe González Rojas, (2 Vols.). 1895, 1896.

- Pirala, A., *Anales de la Guerra de Cuba,* (editor Felipe González Rojas), Madrid, 1895.
- Ponte Domínguez F. J., *Jose Antonio Miralla y sus trabajos*, ANC, La Habana, 1960.
- Ponte Domínguez, F. J., *Historia de la Guerra de los 10 Años, desde sus orígenes hasta la Asamblea de Guaimaro.* AHC, La Habana, 1944, vol. II, pp. 409-38.
- Ponte Domínguez, F. J., *Historia de la Guerra de los 10 Años, desde sus orígenes hasta la Asamblea de Guaimaro.* AHC, La Habana, 1944.
- Ponte Domínguez, F.J. 1944, La *masonería en la independencia de Cuba*, AHC. pág. 14.
- Portell Vilá, H, *Historia de Cuba en sus relaciones con Estados Unidos y España* (4 Vols.), Montero, La Habana, 1938, II, págs. 461-462.
- Portell Vilá, H. (1930, 1952, 1958), *Narciso López y su época*, 3 Vols., La Habana. Vol. II, pág.169.
- Portell Vilá, H. *Narciso López y su época*, (1930,1952, 1958). 3 Vols., Vol. 1952, págs. 100-102.
- Portell Vilá, H., *Narciso López y su época* (3 Vols. 1930, 1952, 1958), La Habana. [1] *The Diary of James Polk: 1845-1848*, editado y anotado por Milo M. Qualife, Chicago, 1910, Vol. III, pág.446
- Pulido, J. A. (s. a.). *El Banco Español de La Habana*, La Habana, Museo Numismático, Banco Nacional de Cuba. p. 25.
- Quesada, G. de., *"Los chinos y la Revolución Cubana"* Enero de 1892, Reimpreso en Septiembre de 1946, Úcar, García y Cía. La Habana, Cuba. pág. 21.
- R.O. de 26-IV-1844.
- RADH, Colección Caballero de Rodas.
- RADH, Colección Caballero de Rodas .1 f.; T. I, f.257.
- RADH, Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. I, f. 152.
- RADH, Colección Caballero de Rodas. 2 f; T. I, ff. 182-183.
- RADH, Colección Caballero de Rodas. 2f; T. I, ff. 177-178.
- RADH, Colección Caballero de Rodas. Tomo V. 1200. Fol. 240v. Signatura 09-07540.
- RADH, Colección Caballero de Rodas. Tomo V. 1208. Fol. 243v-244. Signatura 09-07540.
- RADH, Colección Caballero de Rodas. Tomo V. 1215. Fol. 248-249. Signatura 09-07540. AHN. Mº Ultramar. 4937, Exp.002, Nº 73.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. 1, f. 189.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. I, f. 114. 30-XII-1868.

- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. I, f. 66.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. I, f. 82. Comunicación del Mº de Estado de una entrevista del representante en Washington con Mr. Seward. *Actitud de los Estados Unidos.*
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. I, f. 87v.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. I, f. 99.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. I, ff. 85-85v.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T. II, f.106.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; T.II, ff.39-39v.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1 f; TII, f. 51.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 1f; T.I, f.64.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 2 f; T. 1, ff. 186-187.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 2 f; T.II, ff 29-32.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. 3 f; T. I, ff. 71-74
- RADH. Colección Caballero de Rodas. Nueva York.. 6 f; T.II, ff.205v-210v.
- RADH. Colección Caballero de Rodas. Telegrama del Gobernador de Barcelona al Presidente del Gobierno Provisional. 7 y 8-XI-1868, 1 f; T. I, f.62.
- Rauch, B. (1948), *American Interest in Cuba,* 1848-1855, Editorial Columbia University Press, Nueva York. pág. 218.
- REPORT OF COMMANDER CUSHING TO THE SECRETARY OF THE NAVY. RECEIVED DEC. 2, 1873. (Original handed to the Secretary of State by the Secretary of the Navy, December 2, 1873.) UNITED STATES CONSULATE, SANTIAGO DE CUBA, Nov. 16, 1873.
- *Revista de Jurisprudencia, de Administración y de Comercio,* año III, vol. I, 1-V-1858, pp. 421-423, «Revista mercantil. Habana 15 de abril». También se hacen eco de esta situación los números de 15-IV-1858, pp. 379 y 380, «Revista mercantil. Habana 1 de abril» y de 1-VI-1858, p. 521, «Revista mercantil. Habana 15 de mayo».
- *Revista de Jurisprudencia: ciencia, literatura y variedades,* año II, vol. II, 1-X-1857, pp. 315 y ss., *"Situación monetaria de nuestro mercado en el mes de agosto"*.
- Ribo, J.1.: *Historia de los voluntarios cubanos. Hechos más notables en que ha tomado parte aquel benemérito cuerpo, fines de su creación, refutación de los cargos dirigidos al mismo y apuntes biográficos de sus principales jefes,* Madrid, 1872-1876, vol. 11, pp. 450-451.
- Rivas, R. *Historia diplomática de Colombia (1810-1934)*. Bogotá, Mº de Relaciones Exteriores, 1961, pp. 432-434.

- *Robenson letters*. Burriel to Lowry and Lowry to Burriel, 20 a 22-XII-1873.
- Robles Muñoz, C., *Paz en Santo Domingo, 1854-1865. El fracaso de la anexión a España*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987, pp. 244-249.
- Rodríguez San Pedro, J. (1865-1869). *Legislación ultramarina concordada y anotada*, Madrid, Imp. de Viota, Cubas y Vicente, 16 vols. vol. V, p. 471.
- Rodríguez, J.I. *Estudio histórico sobre el origen, desenvolvimiento y manifestaciones prácticas de la idea de la anexión de la Isla de Cuba a los Estados Unidos de Norteamérica.* La Habana .1900, págs. 155-157
- Roldan de Montaud, I. *La Banca de Emisión en Cuba (1856-1898).* Banco de España. Servicio de estudios. Estudios de Historia Económica nº 44-2004.
- Rosa, Tristán la. (1972) España contemporánea. Siglo XIX. Destino. Barcelona, pag.124.
- Rumeu de Armas, A., *"Consideraciones políticas sobre el 98 español"*, en *El Ejército y la Armada en 1898. Cuba, Puerto Rico y Filipinas (I),* Monografías del CESEDEN, nº 29, 1999.
- Saiz Pastor, C. (1991). «*La revolución liberal española y el control de la Hacienda cubana (1826-1843), Revista de Historia Económica*, núm. 2, pp. 341-360. (1991) y (1994). «Déficit y Hacienda colonial: las desviaciones de fondos y la Hacienda de Cuba (1833-1868)», *Hacienda Pública Española*, núm. 1, pp. 253-262.
- Sánchez Andrés, A. *La alternativa federal a la crisis colonial. Las colonias en los proyectos de organización federal del Estado. Revista Complutense de Historia de América*,23. Servicio de Publicaciones, UCM. Madrid, 1997.
- Sanguily, M. *Páginas de la historia,* 2 Vols., 1929, La Habana. Págs. 253-255.
- Santovenia, E., (1933), *Prim, el caudillo estadista*, Espasa Calpe, Madrid.
- Santovenia, E., 1935, *Bolívar y las Antillas hispanas*, pág. 79.
- Schellenberg, T. R., "The Secret Treaty of Verona: A Newspaper Forgery", en *The Journal of Modern History*, Vol. 7, No. 3 (Sep. 1935), pp. 280-291.
- *Senate Report Num 351, 35th Congress,* 2nd. Session, pág. 1.
- Someruelos al Ministro de Guerra, La Habana, 15 de enero de 1804, AGI, Cuba, 1.742, Nº1.387.
- Someruelos al Ministro de Guerra, La Habana, 26 de marzo de 1804, AGI, Cuba, 1.742, Nº 1.442.
- Someruelos al Ministro de Guerra, La Habana, 27 de febrero de 1804, AGI, Cuba, 1.742, Nº1.426.

- Someruelos al Ministro de Guerra, La Habana, 4 de febrero de 1804, AGI, Cuba, 1.742, Nº1.400.
- SPAIN No 3 (1874). *Correspondence respecting the capture of the "Virginius". Presented to both Houses of Parlament by Command of Her Magesty .1874.* London. Printed by Harrison and sons. Nº 49.
- SPAIN No 3 (1874). *Correspondence respecting the capture of the "Virginius". Presented to both Houses of Parlament by Command of Her Magesty .1874.* London. Printed by Harrison and sons. Nº 40.
- SPAIN No 3 (1874). *Correspondence respecting the capture of the "Virginius". Presented to both Houses of Parlament by Command of Her Magesty .1874.* London. Printed by Harrison and sons. Nº 56.
- SPAIN Nº 3 (1874). *Correspondence respecting the capture of the "Virginius". Presented to both Houses of Parlament by Command of Her Magesty .1874.* London. Printed by Harrison and sons. Num.10.
- SPAIN No. 3 (1874). Correspondence respecting the capture of the "Virginius". Presented to both Houses of Parliament by Command of Her Majesty. 1874. Inclosure 36 in No. 16. Mr. Goldie to Mr. French. Customs, Kingston, October 24, 1873.
- SPAIN No. 3 (1874). Correspondence respecting the capture of thr "Virginius". Presented to both Houses of Parliament by Command of Her Majesty. 1874. Inclosure 56 in No. 16. Mr. Goldie to Mr. French. Customs, Kingston, October 28, 1873.
- SPAIN No. 3 (1874). Correspondence respecting the capture of thr "Virginius". Presented to both Houses of Parliament by Command of Her Majesty. 1874. Inclosure 2 in No. 19. Mr. Orders addressed to Commodore Sir L.Lorraine. Kingston. November 6, 1873.
- SPAIN No. 3 (1874). *Correspondence respecting the capture of thr "Virginius". Presented to both Houses of Parliament by Command of Her Majesty. 1874.* Inclosure 25 in No. 16. M. Pietrerz to Mr. French. Kingston, july 25, 1873.
- Swanberg, W.A. *Sickles the Incredible.* Stan Clark Military Books. 915 Fairview Ave, Gettysburg. PA, EE.UU. 17325. 1st Edition, 1-XII-1991
- Tacón, M., *Correspondencia reservada del Capitán General don Miguel Tacón, 1834-36,* Edición de Juan Pérez de la Riva, Biblioteca Nacional, La Habana, 1963, carta 7; y Monte, Domingo del. *La Aurora*, 19-XI-1834.

- Tacón, M., *Correspondencia reservada del Capitán General don Miguel Tacón, 1834-36,* Edición de Juan Pérez de la Riva, Biblioteca Nacional, La Habana, 1963, págs. 214-215.
- Tamayo, C. *"Versión del diario inédito de Mercedes Varona González"* en Revista Santiago, Nº 33, marzo de 1979. Pág. 222.
- *The Banker's Magazine* (1881), marzo, p. 697. Ver también Pezuela, J. (1863-1866). *Diccionario geográfico, estadístico, histórico de la isla de Cuba*, Madrid, El Mellado, 3 vols., vol. II, p. 840.
- *The Cuban Question in England. Extracts from Opinions of the Press.* Londón. Head, Hole and C, Ivy Lañe and Ferrington Street (XII-1871).
- *The Diary of James Polk: 1845-1848*, editado y anotado por Milo M. Qualife, Chicago, 1910, Vol. III, pág.476.
- *The Writings of Thomas Jefferson,* edición en 9 volúmenes por HA Washington, volumen V, pág. 444 (Cita de William Appleton Williams, 1969, pág. 51).
- *Thomas Jefferson Papers,* Vol. 70. *".*
- Toledo Curbelo, G. J. (2000); «*La otra historia de la fiebre amarilla en Cuba, 1492-1908*», Revista cubana de Higiene y Epidemiología, 38:3, pp. 220-227.
- USNA, *Consulate (Barcelona), Despatches from u.s. Consuls in Barcelona. Spain,* 10-XII-1869.
- Valiente, P., *Réformes dans les lsles de Cuba et Porto Rico.* Paris, Imprimiere Centrale des Chemin de Fer, 1869, pág. 50.
- Valiente, P., *Réformes dans les lsles de Cuba et Porto Rico.* Paris, Imprimiere Centrale des Chemin de Fer, 1869, pág. 53.
- Valiente, P., *Réformes dans les lsles de Cuba et Porto Rico.* Paris, Imprimiere Centrale des Chemin de Fer, 1869, pag.. 56.
- Vilches, J. *Progreso y Libertad. El Partido Progresista en la Revolución Liberal Española*. Madrid: Alianza Editorial. (2001). Pág. 397.
- Walker, J. M., *Life of Captain Joseph Fry, The Cuban Martyr*. Hartford: J.B. Burr Publishing Co., 1875. Pags. 297-98
- Walker, J. M., *Life of Captain Joseph Fry, The Cuban Martyr*. Hartford: J.B. Burr Publishing Co., 1875. Pags. 293-94
- Waterfield, G. *Layard of Nineveh*. William Clowes & Sons Ltd, London and Beccles, 50 Albemarle Street London.1963. Págs. 337-339.
- Weyler, V., *Memorias de un general,* p. 64.
- Weyler, V., *Memorias de un general,* pp. 66-67.

- Williams T.H. *et al.*, 1969, *The Roots of the Modern American Empire*, Randon House, Nueva York. pág. 177.
- Williams, T.H., et. Al. (1969), *The Roots of the Modern American Empire*, Randon House, Nueva York. Págs. 575-576.
- Zanetti, O. y García, A. (1987). *Caminos para el azúcar*, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales; Santamaría García, A. (1995). *"Los ferrocarriles de servicio público cubanos (1837-1959): la doble naturaleza de la dependencia azucarera", Revista de Indias,* vol. LV, núm. 204, pp. 485-515.
- Zaragoza, J. (1872-73*). Las insurrecciones de Cuba, 2 Vols.*, Madrid. Vol. II, pág. 40.
- Zaragoza, J. *Las insurrecciones de Cuba*, 2 Vols., (1872-73) Págs. 265-269[1] Zaragoza, J. *Las insurrecciones de Cuba*, 2 Vols. (1872-73), II, Págs. 751-753.
- Zaragoza, J., *(1872-73), Las insurrecciones de Cuba,* 2 Vols., Madrid, (1873), II, pág. 417.
- Zaragoza, J., (*1872-73), Las insurrecciones de Cuba,* 2 Vols., Madrid, (1873), II, capítulo IX
- Zaragoza, J., 1872-73, *Las insurrecciones de Cuba*. 2 Vols., Madrid. págs. 775-776.
- Zaragoza, J., *Las insurrecciones de Cuba*, 2 Vols. (1872-73), II, págs. 340-343.

Los poderes territoriales en la España de los siglos XVI y XVII

José Antonio García Ruiz
Humanidades
Universidad Católica
Murcia, España
joseantgarcia@hotmail.com

José Antonio García Ruiz
Humanidades
Universidad Católica
Murcia, España
joseantgarcia@hotmail.com

Resumen

La centralización de la mayor parte del sistema de gracias y recompensas por parte de la Corona, hizo disminuir la capacidad de movilización de la aristocracia, que ante esta falta de alternativas no sería un pilar en el que se sustentaría la sociedad del momento. Veremos cómo se irá reforzando en la Península la tendencia a la oligarquización de los cabildos municipales y al reforzamiento de algunas élites en las que confiaba el pueblo.

Palabras clave

Corona, sociedad, oligarquía.

Abstract

Centralisation of most part of the graces and rewards system on behalf of the Crown, diminished the aristocracy's mobilisation ability. Due to this lack of choices, the aristocracy was not a pillar that the society of the time could use to support itself. We will see how municipal councils leaned towards oligarquisation and how some of the elites that society relied on were strengthened.

Key words

Crown, society, oligarchy.

1. La corona y el ejército.

El poder de un rey no se apoyaba solo en sus fuerzas militares, sino también en su capacidad por incorporar a su dominación a los poderes locales y regionales. Aún así, la fortificación de la Península era más una necesidad que un hecho. Pero se dio el caso de que se carecía en algunas zonas de las infraestructuras defensivas necesarias como pueden ser murallas modernas o ciudadelas. Poco a poco, los poderes locales se fueron involucrando cada vez más en la defensa de la Monarquía Hispánica, según el monarca les daba más importancia a estos poderes o no. La ausencia de defensas en el interior peninsular podríamos decir que tenía un sentido político.

Las guarniciones permanentes no sólo servían para garantizar la defensa del territorio, sino que eran un seguro de fidelidad de los súbditos [1]. Cuando se hacía alguna obra de construcción para la defensa, era una clara expresión de la falta de confianza del soberano hacia la capacidad defensiva de los habitantes de la urbe. Así, el gobierno de la Monarquía irá llegando hasta el pueblo a través de las instituciones tradicionales cuyo sentido se había redefinido a finales de siglo XV.

Las corporaciones de ciudadanos cuentan con una gran capacidad de auto organización con los peligros que esto conlleva. Peligrarán tanto en cuanto suplante y superponga los poderes urbanos a los del propio estado. De ahí la importancia de que estas manifestaciones rituales festivas sean la afirmación de las sociedades urbanas de pervivencia de sus privilegios y cultura, aunque lo que defiende José Javier Ruiz Ibáñez [2] es lo confuso que pudo llegar a ser esto, y lo que nosotros pretendemos reseñar es que la intromisión de elementos civiles en momentos y eventos meramente religiosos, le dio a éstos un carácter político, aunque ya lo tuviese en esencia.

Historiográficamente existen aún lagunas sobre la realidad política local, y más aún de la defensa de la zona por parte de los no profesionales. Desde la corte, lo que se pretendía era eclipsar el propio sentido de la urbe y su organización militar, aunque la realidad es que muchas ciudades contaron con una activa milicia, ya sea por ser ciudades importantes, como capitales, o por ser pequeñas urbes que permanecían prácticamente en el anonimato de la corona.

Para que la población encontrase esa identidad ciudadana para poder convertirse en un instrumento eficaz en esa organización cívico-militar con significado defensivo y sociojurídico, los rituales festivos con proyección militar fueron muy eficaces [3]. Lo primero que hay que analizar es la supervivencia de las fuerzas armadas de dependencia local que existen en España. Estas fueron importantes en aquellos territorios donde la disponibilidad de recursos profesionales por parte del soberano era limitada, y donde tampoco había que afrontar situaciones de inestabilidad continuada. Así, en estos espacios, los habitantes debían seguir contribuyendo a su propia defensa mediante la pervivencia o las organizaciones militares tradicionales.

2. Las movilizaciones civiles.

En este trabajo no vamos a hablar de las villas en las que se asientan de manera permanente guarniciones de soldados. Es evidente que en estas zonas, la convivencia cotidiana entre civiles y militares no fue fácil. Estas zonas suelen ser fronterizas y, además, hay que tener presente que el gobierno de estos espacios era complejo, no sólo por las dificultades propias de un espacio en estado constante de amenaza exterior, sino también, por una parte, por la existencia de una pluralidad de poderes con atribuciones simultáneas en las villas: competencias militares de la oficialidad castrense, atribuciones del corregidor y de las justicias ordinarias, así como de las oligarquías locales que formaban parte de los concejos. A ello hay que sumarle que desde principios del siglo XVI fue desarrollándose una jurisdicción militar propia que tuvo una aplicación directa en los marcos urbanos en inmediata competencia con la jurisdicción ordinaria de alcaldes y corregidores, lo que generaría más de un conflicto [3].

Las movilizaciones de los civiles armados en el espacio local podía realizarse de dos formas. La primera era la reiteración de entrenamientos que buscaban asegurar el nivel de preparación de esos soldados amateurs para posteriormente utilizarlos en la defensa de la ciudad o su territorio. En segundo lugar, hay que considerar la incorporación de los combatientes urbanos en otros aparatos de celebración para evidenciar que dichas acciones se realizaban por una urbe que conservara la dignidad de la autodefensa.

Las acciones que tenían un carácter funcional podían ser de diversa naturaleza como los guardias, las rondas, los alardes y los rebatos. Las más comunes son las que van ligadas al control de puertas y rondas nocturnas. Para que las personas encargadas de tales tareas estuviesen debidamente preparadas y cualificadas, se realizaban unos planes periódicos de entrenamientos y alardes. Esto se hacía sobre todo en aquellos que contaban con un estatus particular que les obligada a servir en unas condiciones específicas. Un ejemplo de ello serán los caballeros cuantiosos [4] que debían asistir a un mínimo de dos alardes anuales para verificar que mantenían en buenas condiciones a su caballo y las armas suficientes para correr a la defensa. Luego había otros alardes, que no se realizaban por privilegio, sino que se hacían por obligación. Al ir obligados a este proceso de identificación para ver su estado y actitud, el entusiasmo de los participantes era bastante limitado, no mostrando ningún tipo de interés. Al principio, estos alardes eran periódicos, pero a no ser que el peligro fuese continuo, la población los iría abandonando paulatinamente.

El entorno espacial de los alardes era claro. La mayoría de las veces se reducía a unas corporaciones o barriadas particulares, y se celebraba aprovechando alguna festividad o una época poco laboriosa del año. Si el alarde movilizaba a todos los recursos de una ciudad, se le denominaba un alarde general, que solía acompañar a algún acontecimiento político o festivo de naturaleza excepcional.

Todo este ritual militar también tenía una función determinante para expresar las relaciones de la ciudad con el monarca y con el territorio que había fuera de sus muros. La presencia de esta imagen de festividades públicas era un elemento central de la proclamación del sentido político y de la pervivencia de los ideales y las libertades urbanas. Por eso, los ciudadanos veían con malestar cuando los vecinos en armas eran reemplazados por tropas profesionales.

El acontecimiento se producía de la siguiente manera. Los personajes eran recibidos por la ciudad en armas fuera de sus muros. Era la ocasión para las urbes de mostrarse como una fuerza política activa. Se trataba de un momento particularmente festivo, pero por eso era el tiempo de mostrar en toda su dimensión el ser de la localidad y el ejercicio de sus privilegios, ya que la celebración de alardes era una forma de ostentación de autonomía y poder político por parte de los movimientos insurreccionales [5].

La villa al completo se volcaba, ya que esto permitía comprobar al rey o a su delegado que las autoridades habían cumplido con la misión encomendada de mantener el buen estado defensivo de la nación. La ciudad se presenta así como una fuerza militar que, por supuesto, se encontraba al servicio del rey, pero que podían servir como centro de organización y movilización de los distritos que encabezaban para la organización de la defensa [6].

3. La sociedad urbana.

No se puede comprender la sociedad ibérica sin tener en cuenta la relación entre entidades locales y expectativas de movilidad. Quien ocupaba un lugar preeminente lo hacía porque por derecho le correspondía, porque contaba con un estatus superior, por lo que la sociedad se presentaba como un gran cuerpo ordenado. A los cuerpos superiores, el monarca debía de tenerlos en cuenta.

Los elementos más importantes que caracterizaban a la persona y por los que el rey debía de tenerlos presentes eran el honor y la honra. El primero es característico de su linaje, heredado de la familia. La honra será una cualidad individual que contribuirá a definir su condición social. Esta sociedad de personas jurídicamente desiguales se constituía mediante agrupación de colectivos que tenían unos derechos específicos según una cualidad concreta. La más conocida de las divisiones será la que se haga entre privilegiados y no privilegiados [7].

Con esto, el clero y la nobleza se consideraba que servían a la sociedad por el ejercicio de sus funciones específicas. El tercer estado, ya que carece de estas funciones, debía contribuir a sostener la actividad de los que las llevan a cabo, mediante el pago de impuestos.

De este tercer estado, podemos destacar a la columna vertebral del mundo urbano, que son los artesanos y los pequeños comerciantes, y estos a su vez se dividen en una infinidad de oficios como albarderos, bolseros, botineros, curtidores, guarnicioneros, pellejeros, plateros, zapateros, zurradores, etc. Todos estaban organizados en gremios con una jerarquía muy marcada.

También es cierto que la propia aplicación de las reglas sociales dependía del lugar concreto al que se refiera. Así, en los márgenes de las ciudades se daba cierta relajación de las reglas sociales, todo lo contrario que luego en las zonas rurales donde se llevaba al límite.

Referencias

[1] Ruiz Ibáñez, J.J. (2009). *Los siglos XVI-XVII. Política y sociedad*. Madrid. Edit. Síntesis.

[2] Andújar Castillo, F. (1992). *Poder militar y poder civil en la España del siglo XVII*. Madrid

[3] Truchuelo García, S. (2012). Militares en el mundo urbano fronterizo castellano, siglos XVI-XVII. Salamanca. *Stud. His., Hª mod.*, 34, pp147-182

[4] Jiménez Estrella, A. (1998). *Las milicias en Castilla: evolución y proyección social de un modelo de defensa alternativo al ejército de los Austrias*. Madrid.

[5] Pardo Moreno, J.F. (2001). *La defensa del imperio. Carlos V, Valencia y el Mediterraneo*. Madrid.

[6] Martínez Ruiz, E. (2008). *Los soldados del rey. Los ejércitos de la monarquía Hispánica (1480-1700)*. Madrid.

[7] Sánchez Belén, J.A. (1989). Absolutismo y fiscalidad en Castilla a fines del siglo XVII: el encabezamiento general del reino (1682-1685). *Espacio, tiempo y forma,* Serie IV, Hª Moderna.

Programa de entrenamiento para padres "Principios de Crianza Efectiva": protocolo y ejemplo de un caso

Carmen Pérez Saussol
Departamento Educación y Psicología
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
carmensau@gmail.com

Marina Iniesta Sepúlveda
Departamentos Educación y Psicología
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
miniesta@ucam.edu

Resumen

El programa Principios de Crianza Efectiva (PCE) surge tras 16 años de actividad profesional realizando intervenciones clínicas e impartiendo acciones formativas a padres sobre necesidades básicas de crianza, principios de educación, hábitos saludables, límites, etc. El programa de entrenamiento a padres se compone de cuatro sesiones semanal e sde aproximadamente dos horas de duración y dos sesiones de evaluación donde se valora satisfacción familiar, habilidades de crianza, ansiedad, depresión y estrés, antes y después de la intervención. Las sesiones se componen de exposiciones teóricas, análisis de situaciones, reflexiones y ejercicios prácticos. Al terminar cada intervención los participantes reciben un material para trabajar en casa. En el presente estudio, se presenta como ejemplo la aplicación del programa a un caso y los resultados obtenidos en relación a la mejora de las prácticas de crianza, satisfacción con la unidad familiar y reducción de síntomas clínico.

Abstract

The Principios de Crianza Efectiva (PCE) program emerges after 16 years of clinical practiceconducting interventions and parent training actions about parenting needs, educational principles, health habits, limits, etc. Parent training program includes 4 weekly sessions of 2.5 hours and two assessment sessions assessing: family satisfaction, parenting skills, anxiety, depression and stress at pre-treatment and posttreatment. Sessions included conceptual presentation, analysis of potential situations, and practice skills. At the end of sessions parents receive materials for homework. In the current study we present a case example of program application and results obtained in relation family satisfaction, parenting skills, and clinical outcomes.

Palabras clave

Entrenamiento a padres, pautas de crianza, estudio de caso

1. Introducción

La intervención clínica con niños y adolescentes nos ha permitido llegar a conclusiones sobre la relevancia que adopta la formación a padres como estrategia de intervención terapéutica, pues dicha intervención, no solo provoca cambios positivos en la conducta de los hijos y actúa como prevención de futuros trastornos en la edad adulta, (como sería de esperar al dotar a los educadores de habilidades de crianza), sino también, consigue aumenta el bienestar de los educadores reduciendo síntomas clínicos y mejorando la percepción de su satisfacción familiar.

2. Desarrollo del programa

El Programa de entrenamiento a padres Principios de Crianza Efectiva (PCE) se compone de cuatro sesiones de intervención de dos horas aproximadamente y de una sesión de evaluación inicial y otra de evaluación final de una hora y media. El programa de entrenamiento PCE se imparte de forma semanal. Las sesiones, como se detalla más adelante, constan de exposiciones teóricas, análisis de situaciones, reflexiones y ejercicios prácticos. Al comenzar la formación los asistentes reciben un manual conexplicaciones teóricas y ejercicios prácticos para trabajar a lo largo del programa.

Primera sesión: Mejorar la salud de los padres

Inicio: Revisión del concepto actual de familia y beneficios de la asistencia a un programa de

entrenamiento para padres. Exposición de la importancia de tener una "filosofía de la educación" que tenga en cuenta el sentido común y el sentido del humor. Contenidos: Ayudar a los padres a reconocer la importancia de mantener un estado físico y emocional positivo para educar con eficacia a sus hijos y fortalecer un vínculo seguro con ellos. Reflexión conjunta de la importancia del autoconocimiento y la autoaceptación como base para una gestión eficaz de recursos. Aportación de habilidades de afrontamiento y de resolución de problemas. Dar a conocer la normalización como estrategia cognitiva. Argumentación de los beneficios de mantener unas relaciones de pareja saludables. Realización de un cuestionario de salud acompañado de una explicación que fomentalos hábitos saludables de los asistentes.

Segunda sesión: Principios básicos de crianza

Inicio: Ronda de comentarios sobre las habilidades practicadas durante la semana anterior y los beneficios de su puesta en práctica. Realización de un programa de coaching para padres cuya práctica mejora el asentamiento de los conocimientos adquiridos en la primera sesión. Contenidos: Reflexión sobre el concepto educación y crianza. Refuerzo de las competencias que poseen los padres y detección deáreas de mejora. Trabajar los Principios de Crianza Efectiva: Tiempo de calidad, valoración y reconocimiento, respeto al desarrollo madurativo, responsabilidad, autonomía, comunicación adecuada, orientación, amabilidad, coherencia y adecuación. Realización del cuestionario sobre principios de educación, acompañado de las explicaciones necesarias que refuerzan cada concepto.

Tercera sesión: Características de autoridad y límites

Inicio: Resumen de los principios de crianza que se trabajaron en la sesión anterior. Contenidos: Reflexionar sobre la finalidad de los límites, aprendizaje de herramientas para la reconducción de las conductas disruptivas de los hijos. Aportar el conocimiento preciso para ayudar a construir un modelo educativo eficaz. Apertura de un debate sobre las normas que deben imperar en una familia. Exposición de la guía de características de autoridad acompañado un cuestionario que facilita la intervención y aporta recursos para que los asistentes se perciban como referenciales adecuados. Al terminar se realiza una argumentación sobre los beneficios de eliminar la queja.

Cuarta sesión: Necesidades básicas de los niños

Inicio: Ronda de comentarios sobre las características de autoridad y la experiencia de los padres al utilizar nuevas estrategias para imponer límites. Contenidos: Enumeración de las necesidades básicas de los niños. Nivel físico: Sueño, alimentación, ingesta de agua, ejercicio físico y entorno sano y confortable; nivel afectivo: Relación con ellos mismos, figuras de autoridad, relación con iguales, expresión de sentimientos y puesta al presente; nivel intelectual: Pertenencia a un programa de aprendizaje, comunicación correcta y adecuada, pensamiento positivo, proyectos, creatividad y planificación. Realización de un cuestionario de necesidades básicas para niños que detecte carencias y aporte soluciones. Termina la formación reforzando las ideas claves del programa PCE y resaltando los beneficios de educar en positivo.

3. Ejemplo de un caso

En diciembre de 2016 se impartió el programa PCE a un grupo de 8 progenitores 1 padre y 7 madres. Para el presente trabajo se ha seleccionado uno de los participantes en este grupo de intervención.

3.1 Descripción del caso

Se trata de una mujer 34 años, trabajadora a tiempo completo, con estudios superiores, madre de dos hijos: niña y niño, de 5 y 1 año respectivamente, casada, con un nivel de ingresos en el hogar superior a 28000 euros brutos al año, con ayuda doméstica. No posee ayuda en la crianza.

De los datos extraídos en el pre-test observamos que esta madre presenta un índice de depresión moderada, una ansiedad media, un estrés severo y una satisfacción familiar baja. Respecto a las habilidades de crianza posee una puntuación en el cuidado responsable muy baja, en el cuidado afectivo baja, en la sensibilidad hacia los demás baja y una agresividad alta.

3.2 Desarrollo de las sesiones

La madre acudió al programa PCE con la idea de mejorar sus competencias como educadora. Comenzó la evaluación inicial verbalizando que se sentía estresada y con un bajo control de impulsos. Tras firmar el consentimiento y cumplimentar el cuaderno de recogida de información, realizó la batería de test compuesta por: DASS-21, *Escala abreviada de Depresión, Ansiedad y Estrés* (Lovibond y Lovibond1995). *ESFA, Escala de*

*Satisfacción Familiar por Adjetivos,(*Barraca y López-Yarto 2003) y el CUIDA *Cuestionario para la evaluación de adoptantes, cuidadores, tutores y mediadores,*(Bermejo et al. 2006). En la primera sesión, tras revisar su situación personal, tomó conciencia de la importancia de mejorar su estado de salud física y afectiva, por lo que decidió comenzar a hacer deporte. Al analizar la causa de su malestar emocional, la madre tomó conciencia de que presentaba una carencia de tipo afectivo y entendió que debía incorporar en su día a día elementos que cubrieran esta necesidad de apoyo y aceptación. En la segunda sesión comentó que aquella modificación cognitiva había conseguido calmar parte de la inquietud que sentía y de la que no había sido consciente. También dio importancia a elaborar su propio estilo educativo y adquirió fuerza el concepto "sentido común". En la sesión tercera dedicó unos minutos a reflexionar sobre los límites que imponía a sus hijos y se comprometió a modificar su forma de actuar en relación al ejercicio de la autoridad. Comprendió que cada padre es diferente y tiene unas fortalezas, que cada niño tiene unas peculiaridades y que cada situación requiere de una manera de afrontar diferente. En la cuarta sesión al revisar el estado de salud de sus hijos y los hábitos familiares reconoció que necesitaba resolver el problema de sueño que presentaba su hijo menor, consiguió normalizar el hecho de que su hijo tuviese problemas para conciliar el sueño y buscó en su planificación momentos de descanso. En la ronda de comentarios finales verbalizó haber modificado la versión que había construido sobre sí misma, reconoció haber reducido su nivel exigencia, haber eliminado la culpa y verbalizó sentirse mucho más satisfecha con su labor como madre.
En la sesión final de evaluación realizó los test previstos con deseos de conocer los avances conseguidos.

3.3 Resultados

Al comparar los datos obtenidos en el pretest con los extraídos del postest hemos detectados mejorasen los síntomas clínicos: la asistente pasó de tener una depresión moderada a normal, de una ansiedad media a normal y de un estrés severo a medio. Su satisfacción familiar pasó de ser baja, a ser satisfactoria y en relación a sus habilidades de crianza, los factores de segundo orden, también aumentaron, en cuidado afectivo pasó de muy bajo a bajo, en sensibilidad hacia los demás de bajo a medio; y la agresividad pasó de ser alta, a ser media.

Referencias

Barraca, J., y López-Yarto, L. (2003). *Escala de satisfacción familiar por adjetivos*. ESFA. Madrid: TEA ediciones.

Bermejo, F. A., Estévez, I., García, M. I., Gracía-Rubio, E., Lapastora, M., Letamendía, P., ... y Velázquez, F. (2006). *Cuestionario para la evaluación de adoptantes, cuidadores, tutores y mediadores (CUIDA).*Madrid: TEA Ediciones.

Lovibond, S. H., y Lovibond, P. F. (1995). *Manual for the Depression Anxiety Stress Scales*, (2nd ed.). Sydney, Australia: Psychology Foundation of Australia.

Los factores socioculturales en los negocios en China

José Martín de Bernardo Galiana
Marketing
Facultad de Ciencias Jurídicas y de la Empresa / UCAM
Murcia, España
jose.mdbg@gmail.com

María Concepción Parra Meroño
Marketing
Facultad de Ciencias Jurídicas y de la Empresa / UCAM
Murcia, España
mcparra@ucam.edu

Resumen

China se ha convertido en uno de los principales mercados del mundo para las exportaciones occidentales y para la localización de *joint ventures* y filiales de empresas. Sin embargo, China es un país con una cultura muy diferente que influencia la forma de hacer negocios enormemente. De hecho, uno de los factores más importantes para tener éxito en China son sus factores socioculturales. Este documento se basa en una tesis que busca identificar, explicar y argumentar los valores socioculturales más importantes en el mundo de los negocios en China. Esta investigación consiste en una profunda revisión bibliográfica y dieciséis entrevistas realizadas a profesionales españoles muy cualificados en hacer negocios en China. Los resultados muestran la importancia de los valores socioculturales, las normas más importantes a considerar y como el grado de importancia de los valores socioculturales varía en función de la edad de los empresarios y ejecutivos chinos.

Abstract

China has become in one of the main markets of the world for the western exports and for the location of joint ventures and subsidiary companies. However China is a country with a very different culture which influences the way to do business. In fact one of the most important issues for success when doing business in China is their cross-cultural factors. This paper is based on a thesis which identifies, explains and argues the most important cross-cultural values in the business environment in China. The investigation consists in a deep review of bibliography and sixteen interviews made to spaniards professionals with high qualification in doing business in China. The results show the importance of the cross-cultural factors, the most important norms to consider and how the level of importance varies depending on the age of the executives or businessmen age.

Palabras clave

Negocios, Cultura, China
Business, Culture, China.

1. Importancias de los valores socioculturales en los negocios en China

El objeto principal de este trabajo de investigación es identificar, explicar y contrastar, por medio de entrevistas con expertos sobre la cultura china en los negocios, cuales son los valores socioculturales más importantes que deben tenerse en cuenta en el proceso de internacionalización de las empresas occidentales en China.

La cultura de cada nación afecta a los usos, costumbres, hábitos y valores de su sociedad, pero también a la forma de hacer negocios [1]. El mercado chino es el de mayor número de consumidores del mundo y es un país con el mayor crecimiento económico a nivel mundial desde los últimos treinta años [2]. Sin embargo, hay una serie de factores que provienen de su cultura basada en una raíz filosófica distinta a la occidental, y en una historia que ha moldeado tanto su sociedad como sus valores socioculturales.

La cultura china destaca por una fuerte influencia principalmente del confucianismo [4] y en menor medida del taoísmo [5]. La historia de China se remonta a miles de años, siendo el país con la mayor longevidad histórica del mundo. En cambio en Occidente contamos con una influencia filosófica distinta basada principalmente en Aristóteles, Santo Tomás de Aquino, Descartes o Kant entre otros filósofos que han influido tanto en los valores de nuestra sociedad como en la forma de razonar. Adicionalmente la historia de Occidente desde hace más de un siglo se caracteriza, entre

otros hechos, por el nacimiento, auge y expansión del capitalismo. En cambio en China en los últimos ciento cincuenta años se ha pasado desde la dinastía imperial al comunismo, y sólo en los últimos treinta y pocos años por un capitalismo controlado por el gobierno chino que ha trasformado el país por completo.

Hoy en día el gigante asiático representa el mercado con el mayor potencial de consumidores, pero también en un desafío para las empresas occidentales que deben adaptarse a un conjunto de normas y valores que están incrustados en el contexto social y en el empresarial [2] y que en buena parte giran en torno a la influencia de su cultura sobre las relaciones sociales [1] y por la falta de un sistema jurídico sólido [6] que enfatiza la confianza personal [3] y el uso de otros valores como garantes para hacer negocios [4].

A continuación se describen los valores más importantes de la cultura china que influyen en los negocios.

1.1. Guanxi

Es el valor sociocultural más importante en el mundo de los negocios en China y en torno al cual giran muchos de los comportamientos sociales y de los negocios en China [1].

Por medio del análisis de un gran número de trabajos de investigación se puede concluir que el *guanxi* son conexiones sociales, relaciones a dos o más personas que están basadas implícitamente en el interés mutuo y el beneficio de ambas partes. Una vez el *guanxi* es establecido entre dos personas, cada una puede pedir un favor a la otra parte con la esperanza que la deuda contraída será devuelta en el futuro [7]. La influencia del *guanxi* en los negocios es muy importante. En cambio en Occidente hay una tendencia a separar lo personal de lo profesional mientras que en China las relaciones de amistad son una prioridad para poder hacer negocios [3]. Las relaciones de *guanxi* son indispensables para poder hacer negocios en China y se deben construir tanto con otros ejecutivos y empresarios chinos [1], como con miembros de la administración o del Partido Comunista si el sector de la empresa está controlado por el gobierno o es de carácter estratégico. Las principales ventajas del *guanxi* son:

- Es un recurso necesario para mejorar el canal de ventas en China.
- Ofrece información del mercado.
- Ayuda en el proceso de internacionalización de las empresas en el mercado chino.

Ahora bien, como desarrollar *guanxi*, que desventajas tiene y la importancia que tiene en función de la edad de los ejecutivos y empresarios chinos es un aspecto muy importante a conocer. Según las entrevistas realizadas a expertos ejecutivos y empresarios españoles sobre los negocios en China, es necesario conocer las claves del *guanxi* que se explican en este trabajo de investigación y conocer como varía su importancia.

1.2. Mianzi

Es uno de los valores socioculturales que más influyen en el comportamiento de los chinos y que más puede influir en el proceso de negociaciones. Es un valor con una importante influencia confuciana y que en el mundo anglosajón es similar al concepto de cara o *face* [8]. Es un concepto que tiene que ver con la reputación y respetabilidad que un individuo tiene en China [5]. Actúa como incluso como un sistema sancionador que influye en el comportamiento de los individuos en los negocios. Perder *mianzi* en China es sinónimo de quedar desprestigiado y de ser considerado no apto para hacer negocios [3]. Hacer perder *mianzi* a nuestros socios o potenciales socios chinos lleva al fin de las negociaciones [8].

En este trabajo de investigación se dan las claves de cómo no perder *mianzi*, como no hacerlo perder e incluso de cómo ganar *mianzi* y darlo a las personas con las que hacemos negocios.

1.3. Confianza personal

El concepto de confianza personal en china se denomina *xinren* [6]. A diferencia que en los países occidentales la confianza personal en China se basa en función de una serie de códigos y comportamientos muy importantes de conocer [3,6].

El concepto de confianza personal es vital para poder hacer negocios en China. En cambio, en Occidente los negocios se desarrollan en base a una fuerte confianza institucional mientras que en China se deben desarrollar en base a la confianza personal entre las personas que desean hacer negocios [5]. Sin confianza personal entre las partes resulta muy difícil que los negocios sucedan en China, al menos tal como este trabajo de investigación demuestra con los ejecutivos y empresarios chinos mayores de cuarenta años. Incluso para poder llegar a acuerdos los menores de cuarenta años se deben tener en cuenta una serie de claves que se ofrecen en el trabajo de investigación como el compartir mucho tiempo de ocio, el contacto presencial en las relaciones, etc.

1.4. Renqing

El concepto de dar *renqing* y recibir *renqing* de los demás está considerado como practicar un arte en China [8,9]. Esto es debido a que debe seguir varias reglas y principios que hay que saber

conjugar como el de la reciprocidad, la empatía y el realizar favores o dar regalos [9]. Especialmente es muy influyente el concepto de *renqing* en las relaciones de *guanxi* tanto a nivel social como empresarial pues actúa como lubricante de las relaciones sociales más importantes que puede querer desarrollar un individuo en China [6]. Este trabajo de investigación plantea el conjunto de normas que se incluyen en el *renqing* para poder hacer negocios con éxito en China.

1.5. Armonía

El valor sociocultural de la armonía es fundamental para conocer cómo se desarrollan las relaciones sociales y empresariales, pues están muy influenciadas por los comportamientos que tienen los chinos para mantenerla [10,4].

Hay una serie de comportamientos como el estilo de comunicación indirecto, evitar situaciones de conflicto, la modestia, la importancia de las normas de protocolo y símbolos de superstición [10].

En este trabajo de investigación se dan las claves de cómo mantener la armonía en las relaciones de negocio en China.

1.6. Jerarquía

La importancia de la jerarquía en China está inculcada en su sociedad desde la antigüedad en China hace ya más de 2500 años. El origen de que la jerarquía se convirtiera en un referente moral y social data de la época de las primeras dinastías imperiales en las que se enfatiza el confucianismo como el orden moral de la sociedad [4].

Actualmente en el mundo de los negocios se traduce en una serie de normas que moldean el respeto a la autoridad, el estilo de dirección de los empresarios chinos y el determinado rol que juegan cada uno en las empresas y en los procesos de negociación [3,10]. Los entrevistados de este trabajo de investigación advierten cambios en función de la edad de los empresarios y ejecutivos chinos.

1.7. Colectivismo

China se enfrenta desde hace casi cuarenta años a uno de sus mayores cambios sociales por medio de la política de un solo hijo [11]. Este hecho junto con el desarrollo económico y la occidentalización de sus ciudades más industriales y financieras están provocando que se pase de una sociedad colectiva a una cada vez más individual [4,11]. De todos modos por medio de este trabajo de investigación se han detectado nuevos comportamientos colectivistas como un auge del sentimiento colectivo de nación y nuevos comportamientos individualistas que afectan a las relaciones entre empresas o incluso el modo de consumo de los chinos [11].

1.8. Adaptación cultural

Este trabajo de investigación recoge la experiencia de dieciséis profesionales con amplia experiencia en hacer negocios en China que indican la necesidad de adaptación de las empresas, empresarios y ejecutivos para hacer negocios en China.

Referencias

[1] Yen, D. A.-w., & Abosag, I. (Junio de 2016). *Localization in China: How guanxi moderates Sino–US business relationships.* Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de Journal of Business Research

[2] Banco Mundial. (2016). *PIB per cápita (US$ a precios actuales)*. Recuperado el 5 de Agosto de 2016, de China:

[3] Luo, Y. (2009). Analysis of Culture and Buyer Behavior in Chinese Market. *Asian Culture and History, 1*(1), 25-30

[4] Han, Y., & Altman, Y. (2010). Confucian moral roots of citizenship behaviour in China. *Asia-Pacific Journal of Business Administration, 2*(1), 35 – 52.

[5] Fang, T. (1999). Chinese Business Negotiation Style. New Delhi: SAGE.

[6] Barnes, B., Yen, D. A., & Zhou, L. (2011). The influence of Ganqing, Renqing and Xinren in the Development of Sino-Anglo Business Relationships. *Industrial Marketing Management, 40*(4), 510-521.

[7] Wiegel, W., & Bamford, D. (2015). The role of guanxi in buyer–supplier relationships in Chinese small- and medium-sized enterprises – a resource-based perspective. *Production Planning & Control, 26*(4), 308-327.

[8] Au, A. (2014). Influence of Shouren Guanxi, Mianzi and Renqing on Ethical Judgement of Chinese Professionals. *World Journal of Management, 5*(1), 54 – 61.

[9] Khan, A., Zolkiewski, J., & Murphy, J. (2016). Favour and opportunity: renqing in Chinese business relationships. *Journal of Business & Industrial Marketing, 31*(2), 183 – 192.

[10] Taormina, R. J. (2014). Social Harmony in Decision Making: Costs and Benefits in Chinese Society. *Open Journal of Social Sciences, 2*, 128-134.

[11] Allik, J., & Realo, A. (2004). Individualism-collectivism and social capital. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 35*(1), 29-49.

Análisis de valores para la evaluación y el desarrollo del liderazgo en escuelas que aprenden.

José Antonio Ortí Martínez
Departamento de Educación
Universidad Católica San Antonio.
Murcia. España.
jorti@ucam.edu

Resumen:

El presente proyecto de investigación se fundamenta en el uso del Modelo de Desarrollo de Valores de Hall – Tonna y la aplicación del mismo en un centro educativo de la Región de Murcia. El Modelo fomenta la alineación de los valores de las personas con los valores y visión de la organización. Facilita a la institución la tarea de hacer explícita información tácita, dotar a los individuos del conocimiento de la propia conducta y de sus prioridades, señalando hacia los valores y el tipo de liderazgo que buscan y el que ponen en práctica. El tipo de liderazgo que se ejerza será el elemento decisivo para potenciar o entorpecer el desarrollo de los valores compartidos, que impulsen a la organización y sus miembros a nuevas metas conjuntas. En la presente comunicación se analizan y comparan los Gráficos de Liderazgo de tres grupos con distinto nivel de autoridad/gobierno dentro de la organización analizada: equipo directivo compuesto por 3 sujetos, coordinadores de etapa (9) y claustro de profesores (42).

Abstract:

This research project is based on two main pillars: the use of Hall-Tonna Values Development Model and its application in an educational center of the Region of Murcia. The Model promotes the alignment of people's values with the values and vision of the organization. It makes it easier for the institution to make explicit tacit information, to give individuals the knowledge of their own behavior and priorities, pointing to the values and type of leadership they seek and the one they put into practice. The type of leadership exercised will be the decisive element to strengthen or hinder the development of shared values, which will propel the organization and its members to new joint goals.
This paper analyzes and compares the Leadership Graphics of three groups with different levels of authority/government within the analyzed organization: the management team composed by 3 members, stage coordinators (9) and faculty members (42).

Palabras clave:

Educación. Liderazgo. Valores.

1. Introducción:

1.1. Problema de Partida:

El liderazgo en el ámbito educativo es una de las prioridades de las políticas sobre educación a nivel mundial. En Europa, la OCDE (2009) [2] publicó el

documento *Improving School Leadership*, donde presentó conclusiones clarificadoras acerca del liderazgo educativo en España, siendo un país cuyos equipos directivos obtienen resultados bajos en liderazgo pedagógico, liderazgo administrativo y gestión eficaz, situándose muy alejada de la media europea.

En la búsqueda de la calidad educativa numerosas son las mejoras a llevar a cabo y numerosos son los cauces para hacerlo, sin embargo, el liderazgo constituye un sector estratégico por sus potencialidades y por su implicación, desde la raíz, en todo el entramado propio de una organización. (Bolívar, 2010) [2].

Los resultados y aplicaciones prácticas de todas las investigaciones en cuanto al liderazgo educativo, apoyan y justifican la necesidad de presentar nuevas herramientas y recursos formativos, tanto para los equipos directivos como para los docentes. El Modelo Hall-Tonna es una herramienta completa para la formación de los miembros de una organización, ya que ayuda a examinar los propios valores y la actitud ante la vida, creando un perfil de desarrollo que transmite información a la institución y a la persona con la finalidad de seguir creciendo de forma conjunta, a través de la identificación de valores compartidos.

Los valores y el liderazgo ayudan a la creación de una organización eficaz, dado que los valores que motivan a los miembros de la organización configuran la cultura, la estructura y los sistemas, que a la misma vez satisfacen esas necesidades de valor. Esto fomenta que los seguidores y la dirección tengan que tomar decisiones para adaptarse unos a otros y requiere, por tanto, la colaboración y alineación de los valores de las personas. Sus consecuencias se verán reflejadas en modificaciones en el tipo de liderazgo promovido por la institución.

1.2. Estado de la Cuestión:

El desarrollo histórico en cuanto a la investigación del liderazgo educativo ha sido relacionado, en un primer momento, con los estudios sobre las escuelas eficaces, teniendo como punto de partida el Informe Coleman en la década de los 60. Paralelamente Fiedler (1967) (citado en Ayman, Chemers y Fiedler, 1995) [3] ahondó en el Modelo de Liderazgo por Contingencia, que identifica escenarios en los que un determinado estilo de liderazgo es más efectivo. Burns (1978) [4] en su obra *Leadership* (Liderazgo), desgrana su visión del liderazgo, creando el Modelo de Liderazgo Transaccional, en el que se realizan intercambios entre las metas del líder y el colaborador. Tras estos, fue Greenfield (1977) (citado en Toro y Mancilla, 2011) [5] quien desarrolló una nueva forma de entender el liderazgo, llamado Liderazgo Instructivo, Pedagógico o Educativo, cuyas intenciones se orientan al desarrollo de un ambiente de trabajo productivo y satisfactorio para los profesores. Posteriormente (Bass, 2000) [6] desarrolló la Teoría Conductual del Liderazgo, definiendo los llamados Estilos de Liderazgo.

Greenleaf (1997) [7] Supuso una revolución en cuanto al estudio del liderazgo, llevando a cabo El Modelo *Servant Leadership* (Líder de Servicio) donde se reconoce al líder como un servidor que está dispuesto a liderar no porque busque que imperen sus ideas, sino porque quiere ayudar de una manera más óptima. Por su parte, Goleman, Boyatzis y McKee (2002) [8] en su libro, El Nuevo Líder, hacen énfasis en la parte emocional del liderazgo.

El liderazgo educativo en los centros supone, una variable fundamental en la mejora de los resultados escolares al influir en las motivaciones y capacidades de los maestros, así como en el entorno y ambiente escolar. Un liderazgo eficaz a nivel pedagógico es indispensable para aumentar la eficiencia y la equidad de la educación (Bolívar, 2010) [2].

2. Objetivos:

2.1. Objetivo General:

Comparar las Gráficas del Liderazgo para reconocer la estructura interna de los grupos de poder en la Institución Educativa analizada.

2.2. Objetivo Específico:

Observar y examinar las posibles dificultades en las relaciones dentro de los grupos localizando problemas de comunicación.

3. Método:

Los valores de los individuos y de los grupos, en la presente investigación, se han identificado aplicando el Inventario Hall-Tonna (HTINVE, Hall Tonna Inventory). Sus respuestas pueden ser procesadas grupal y/o individualmente, obteniendo el perfil de valores y de liderazgo correspondiente. Las Gráficas de Liderazgo son parte de la información que devuelve el programa que procesa las respuestas al cuestionario de valores anteriormente comentado.

Cada gráfica pertenece a un grupo diferente, seleccionado según el nivel de participación en el gobierno de la institución: Equipo directivo, compuesto por tres sujetos, coordinadores de etapa (9) y claustro de profesores (42). La gráfica representa la distribución de los sujetos del grupo en función de la elección personal de sus valores. La posición ocupada incorpora su propia visión del mundo y se asocia a un estilo de liderazgo, definido según el Ciclo de Desarrollo que ocupan sus valores. Estos son los ciclos de desarrollo y sus estilos de liderazgo asociados:

Tabla 1. Ciclos y Tipos de Liderazgo en el Modelo Hall-Tonna.

Ciclos del Desarrollo:	Tipos de Liderazgo:
Ciclo 1. Supervivencia – seguridad.	1. Autocrático.
Ciclo 2. Seguridad – familia.	2. Benevolente.
Ciclo 3. Familia – institución.	3. Gestor.
Ciclo 4. Institución – iniciativa personal.	4. Facilitador.
Ciclo 5. Iniciativa personal – nuevo orden.	5. Colaborador.
Ciclo 6. Nuevo orden – sabiduría:	6. Servidor.
Ciclo 7. Sabiduría- orden mundial.	7. Visionario.

Fuente: Values Technology (2001).

4. Resultados:

Los datos en las Gráficas de Liderazgo que se presentan a continuación, contienen la siguiente información: En la segunda columna de la tabla se encuentran representados cada uno de los ciclos del grupo analizado. Sus miembros pueden ocupar tres posiciones distintas: entrando al ciclo, en el ciclo y saliendo del ciclo, esta circunstancia se representa con el número del ciclo y los superíndices (-) o (+). A este concepto hace referencia la primera de las columnas del gráfico encabezada con el término 'Paso', con el que se reconoce la posición dentro del ciclo, en un continuo numerado de forma correlativa desde el paso 1 del ciclo 1, hasta el paso 21, del ciclo 7. En la tercera, el número de sujetos en cada una de las posiciones y finalmente, en la cuarta columna, los porcentajes respecto del total.

Tabla 2. Comparativa de los Gráficos de Liderazgo de los grupos estudiados.

Gráficos de Liderazgo de los perfiles grupales			
Paso	**Ciclo**	**Sujeto (Nº)**	**Porcentaje**
Grupo 1: Equipo Directivo			
10	4	1	33´33%
11	4+	1	33´33%
14	5+	1	33´33%
Grupo 2: Coordinadores de Etapa			
8	3+	1	14´28%
10	4	1	14´28%
11	4+	4	57´14%
12	5-	1	14´28%
Grupo 3: Claustro de Profesores			
7	3	1	2,32%
8	3+	5	11,62%
9	4-	4	9,30%
10	4	7	16,27%
11	4+	15	34,88%
12	5-	6	13,95%
13	5	5	11,62%

Fuente: Universidad de Deusto. Perfiles grupales.

5. Discusión y Conclusiones:

Grupo 1: Equipo directivo.

Los datos expresados en la Tabla 1 muestran un perfil de liderazgo del equipo directivo más homogéneo que en los otros dos grupos comparativos. La lectura del gráfico expresa que las personas que componen dicho grupo se encuentran en dos ciclos concretos, 4 y 5. Se ubican en un ciclo de transición y de contradicciones que se resolverán en ciclos posteriores. Se trata de una ausencia de liderazgo propio, nacida de la carencia de una visión integrada de la institución. Se dejan llevar en la resolución de problemas por lo que creen, sienten y valoran en ese momento, en esa determinada situación.

Grupo 2: Coordinadores de etapa.

Existe un predominio significativo del grupo en el paso 11 en el que se encuentran 4 individuos, caracterizado por un momento de transición. Por el contrario, los tres restantes, están dispersos en los pasos 8, 10 y 12. A pesar de las diferencias existentes, la distribución de los sujetos en el grupo está equilibrada, lo que facilita la dinámica grupal y el trabajo colectivo. A excepción del sujeto que se encuentra en el paso 8, el cual conserva unas peculiaridades a tener en cuenta en el grupo y en la institución.

Grupo 3: Claustro de profesores.

La lectura de los datos del Claustro de Profesores manifiesta un grupo donde los individuos se encuentran situados desde el paso 7 hasta el 13. La mitad de los 42 sujetos de este grupo coinciden con el estilo de liderazgo que conserva el equipo directivo, situado en los pasos 10 y 11. De los 20 restantes, 11 se enmarcan en pasos previos, con tipos de liderazgo gestor/facilitador. El resto se encuentra en los pasos 12 y 13, con liderazgo colaborador de responsabilidad mutua.

Referencias:

[1] OCDE. (2009). Improving School Leadership (243). Recuperado de http://www.oecd.org/edu/school/improvingschoolleadership-home.htm

[2] Bolívar, A. (2010). El liderazgo educativo y su papel en la mejora: una revisión actual de sus posibilidades y limitaciones. *Psicoperspectivas, 9*(2), 9-33.

[3] Ayman, R., Chemers, M. M. y Fiedler, F. (1995). The contingency model of leadership effectiveness: Its levels of analysis. *The Leadership Quarterly, 6*(2), 147-167.

[4] Burns, J. (1978). *Leadership*. New York: Harper y Row.

[5] Toro, J. Q. y Mancilla, A. F. (2011). Liderazgo y cultura en las organizaciones escolares: un estudio de casos sobre el desarrollo educativo. *Praxis, 7*(1), 60-75

[6] Bass, B. M. (2000). *El futuro del liderazgo en las organizaciones que aprenden. Liderazgo y organizaciones que aprenden.* País Vasco: Universidad de Deusto.

[7] Greenleaf, R.J. (1997). *Servant Leadership: A journey into the nature of legitimate power and greatness.* Mahwah. New Jersey: Paulist Press.

[8] Goleman, D., Boyatzis, R. E. y McKee, A. (2002). *The new leaders: Transforming the art of leadership into the science of results*. London: Little, Brown.

Pensamiento social contemporáneo de la Iglesia Católica y su metodología de acción comunitaria en el centro y sur occidente colombiano

Johan Mendoza Torres
Ciencias sociales
Universidad Católica San Antonio
Murcia/España. Bogotá/Colombia

johanmendoza@usantotomas.edu.co

Resumen

La intención investigativa contenida en este artículo, busca exponer cuál es el mensaje específico que la Iglesia Católica le está entregando a la sociedad contemporánea, y posteriormente, comprobar si en algunas de las parroquias más alejadas de las ciudades colombianas, la acción comunitaria que realiza Pastoral Social, atiende o no, a aquellos conceptos, proposiciones, críticas y disertaciones contenidas en el texto mismo de Laudato si'. Los resultados que se han encontrado como producto del proceso investigativo, son un aporte para ofrecer marcos explicativos de lo que significaría el pensamiento social y contemporáneo de la Iglesia Católica.

Abstract

The investigative intention contained in this article seeks to explain what is the specific message of the Catholic Church in the contemporary society, and later, verify if in some of the most remote parishes of the colombian cities, the community action that Pastoral Social does, whether or not it attends the concepts, propositions, criticisms and dissertations contained in Laudato si'. The results that have been found as a product of the investigative process, contributes to offer explanatory frameworks of what would mean the social and contemporary thought of the Catholic Church.

Palabras clave

Laudato si', acción comunitaria, hermenéutica, sociología, pensamiento social..

1. Metodología

Hay partir, mencionando que la investigación ha tenido tres fases articuladas y complementarias. Durante el desarrollo de la Fase 1 tuvo lugar la siguiente pregunta: ¿cómo justificar técnicamente la elección de algunos puntos de la encíclica para que fueran explorados? Ante la necesidad de encontrar las características generales de la encíclica Laudato si', se eligieron partes específicas que fuesen dicientes del mensaje allí contenido.

Por tal motivo, se seleccionó una muestra en el marco de los 246 puntos que componen Laudato si'. Si bien, cualquier punto de la encíclica que se eligiera, como parte constituyente de la totalidad del texto, tendría la característica de pertenecer a la muestra, se optó por efectuar un muestreo no probabilístico de tipo accidental, es decir, un muestreo caracterizado por la intencionalidad del investigador, que intenta localizar los casos que pueden proporcionar un máximo de información (Alaminos Chica y Castejón Costa, 2006: 45)

La fase 2 está constituida por la exploración discursiva que está contenida en Pastoral Social Colombia. El análisis crítico del discurso pone en evidencia que en tanto usuarios de una legua somos al mismo tiempo parte o miembros de un grupo, de una institución, o de una cultura (Rodriguez y Malaver, 2011: 231).

El ejercicio inició de forma exploratoria analizando el discurso del subdirector nacional de Pastoral Social Colombia mediante la aplicación de una entrevista semi-estructurada debido a su carácter conversacional que desde el interaccionismo simbólico se recomienda a fin de no oprimir a las personas participantes, generando un ámbito coloquial que facilita la comunicación

entre quienes interactúan (Ozonas y Pérez, 2004: 200).

La interpretación del discurso emitido por el sub director de la Patoral Social, fue consignada en una tercera matriz que permitió, en primer lugar, organizar los elementos que tuvieran relación con el objetivo investigativo y, en segundo lugar, configurar nuevas categorías para desarrollar la estructura de la entrevista que se aplicaría en campo.

La fase tres se configura a partir de la construcción de los formatos F-1, F-2 y F-3 que como herramientas metodológicas permitieron la recolección organizada de la información en campo. El F-1 estuvo destinado a la recopilación de la observación participante del investigador. Por su parte el F-2 básicamente tuvo como función, contener las preguntas que se iban a realizar durante la investigación en campo, sirvió como un cuestionario que sólo manejaba el investigador. Por último, el F-3 fue el formato para la sistematización de la información recopilada en campo. Éste, contenía en una primera instancia las preguntas codificadas, la reducción sintética de las palabras más importantes halladas en las respuestas de los emisores y, en una segunda instancia, una comparación general de la metodología de acción comunitaria de cada parroquia a partir de los datos obtenidos, con las categorías analíticas de la encíclica Laudato si'.

2. Resultados

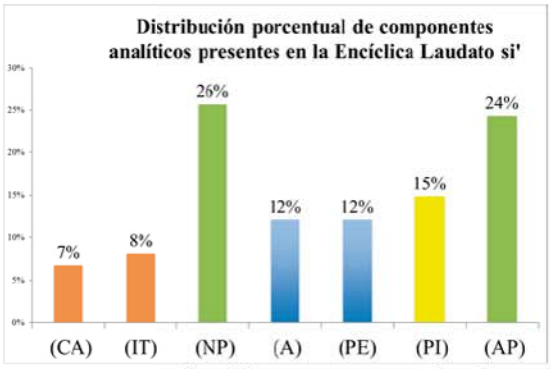


Figura 1. *Distribución componentes Laudato si'*

Una primera parte de los resultados y luego del proceso investigativo, se puede afirmar, que, el texto contiene dos aspectos mayoritariamente predominantes que son: primero, la crítica al Nuevo Paradigma (NP) que se evidencia según Francisco, en el consumismo obsesivo, típico de las sociedades contemporáneas y, segundo, en los aspectos propositivos, que emergen (tal como se observa en la figura 1 porcentualmente casi a la par; lo que indica, que un gran hallazgo resultante, es que Laudato si' es una encíclica que orienta una reflexión crítica a la coyuntura social contemporánea, una coyuntura que se halla caracterizada por ese NP, pero así mismo, Laudato si' se consolida como un manifiesto de opciones, de propuestas explícitas para hacer frente al contexto mencionado.

Si se continúa la línea metódica de los hallazgos investigativos, emerge una segunda parte de los resultados, aquellos concernientes a la metodología de acción comunitaria desarrollada por Pastoral Social, dichos resultados se caracterizan por lo siguiente: la acción comunitaria de Pastoral Social en el sur occidente colombiano enfoca el 83% de sus actividades en la ayuda a los más necesitados (ancianos y enfermos con mayor énfasis), mientras que en un 17% su acción está orientada al desarrollo de festividades patronales o arreglos locativos de infraestructura comunitaria.

Frente a la inserción de la teología de la liberación en su actividad comunitaria, se obtuvo que tan sólo el 1% de las parroquias tiene una visión positiva de la misma, un 33% la conoce, pero no hace eco de esta, otro 33% la percibe como mal interpretada, por tanto no la contemplan y finalmente un 33% no supo dar respuesta alguna frente al ítem.

Otro notable resultado hallado, fue que el 83% de Pastoral Social, reconoce que el individualismo o la cultura individualista, ha incidido en el deterioro de las relaciones comunitarias. Sumado a lo anterior, se ha determinado que, frente al vehículo de la transmisión de esa cultura individualista, el 100% coincidió en que ha sido la llegada de la Internet a los pueblos, lo anterior responde al plan de tecnología propuesto por el gobierno nacional que busca que el país dé un gran salto tecnológico mediante la masificación de Internet y el desarrollo del ecosistema digital nacional (MinTic, 2011).

Continuando con la exposición de hallazgos, por ejemplo, en lo relacionado con la encíclica del Papa Francisco, en el 66% de las parroquias se afirma conocer el texto Laudato si' y el mensaje allí contenido. De otra parte, el 34% mencionó no conocerlo. Cabe aclarar que de ese 66% que dijo conocer el texto, el 100% lo asoció o lo reconoció por ser un texto encíclico que habla sobre el medio ambiente.

También, se ha encontrado que en el 83% de las parroquias consultadas, afirman que las personas que colaboran con Pastoral Social lo hacen por un beneficio individual, sin consciencia comunitaria, lo que permite justificar este porcentaje en lo expresado anteriormente sobre el individualismo. Asimismo, se ha hallado que en el 68% de las parroquias el sistema electoral colombiano (y el clientelismo presente en el mismo) afectan los proyectos comunitarios, y dicho sistema se refuerza

por la gran distancia que existe entre los municipios (donde se encuentran las parroquias consultadas) y las ciudades.

Como cierre de la segunda parte que componen los resultados, emergió una generalidad fundamental en torno a la definición del PPS, se logró corroborar que el 100% de las parroquias concordó en que la evangelización y el acompañamiento a los más necesitados constituyen el propósito más importante de la Pastoral Social.

Por último, la tercera parte de los resultados se halla constituida por la relación de variables y datos investigativos protagonistas de la primera y segunda parte de resultados correlativamente. En primer lugar, se ha obtenido que existe una baja relación entre el método de Pastoral Social y lo planteado por Laudato si' en el marco de la categoría analítica Antropocentrismo (A) pues se ha descubierto que toda la acción de Pastoral Social está concentrada en el apoyo al elemento humano y no existe ni pedagógicamente, ni materializado en algún programa específico, el impulso a fortalecer una cosmovisión ambiental claramente exaltada en el texto Laudato si'.

En segundo lugar, Pastoral Social tiene claridad que su papel como entidad no es político (los datos sobre la teología de liberación lo corroboran), por tanto, no impulsa el reconocimiento de todas las dimensiones sociales que afectan a una comunidad, lo que, según la hermenéutica desarrollada al texto encíclico estaría relacionado con la variable IT, pues su propósito se acentúa en evangelizar y acompañar como se ha mencionado anteriormente.

En tercer lugar, Pastoral Social desarrolla la crítica al NP en los mismos términos que la encíclica lo aborda. Sumado a esto, reconoce en la Internet el vehículo de trasmisión cultural por el cual se emiten contenidos específicos de una sociedad individualista, que inunda con prácticas y pensamientos globalizados a los pueblos del sur occidente colombiano por muy alejados que estén de las grandes urbes.

En cuarto lugar, Pastoral Social impulsa los mejores valores que reconoce en las comunidades. Dos características comunitarias de los pueblos del sur occidente colombiano que se convirtieron en un patrón característico fueron: la unidad y la solidaridad. Éstas características, analizadas en torno a la categoría A se relacionan directamente con los postulados del texto encíclico Laudato si'.

En quinto lugar, a pesar del trabajo realizado por Pastoral Social, el sistema electoral y el clientelismo, que, según los datos hallados en las entrevistas, acompaña a dicho sistema en estos pueblos, mitiga la acción comunitaria de Pastoral Social, quien desde su misma acción comunitaria, no conscientiza a la población sobre esa Dimensión Estructural de los problemas, señalada en el análisis a Laudato si'.

En sexto lugar, Pastoral Social hace reconocimiento de que entre su quehacer se halla la función de solicitar ayuda (monetaria, implementos o comida) a los que tienen mejores condiciones sociales en los pueblos, para de éste modo ofrecer a los más pobres un saneamiento básico, no obstante, hay una claridad resultante, y es que el católico de mejores condiciones colabora buscando la salvación individual y no por convicción comunitaria. Esta distinción, abre paso al reconocimiento de la categoría PI planteada por el Papa Francisco en Laudato si' y su alta relación con lo anteriormente mencionado.

En séptimo y último lugar, existe una mediana relación con todo el AP de Laudato si' y la metodología de acción comunitaria de Pastoral Social porque, por ejemplo, la característica sobresaliente del AP de Laudato si' es la reflexión sobre el trato al medio ambiente y la inconsciencia frente al tema que produce el NP. En este marco, Pastoral Social reconoce que las comunidades no están cuidando el medio ambiente, del mismo modo, que luego del proceso investigativo, se encontró que no hay manifestaciones de programas específicos dedicados a la comunión entre el hombre y la naturaleza.

Referencias

[1] Alaminos, A., y Castejón, J. (2006). Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión. Alicante: Marfil. Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20331/1/Elaboraci%C3%B3n,%20an%C3%A1lisis%20e%20interpretaci%C3%B3n.pdfReferencia 2

[2] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –MinTic- (2011). Vive Digital Colombia. Bogotá: Autor. Recuperado de http://www.mintic.gov.co/images/MS_VIVE_DIGITAL/archivos/Vivo_Vive_Digital.pdf

[3] Ozonas, L., y Pérez, A. (2004). La entrevista semiestructurada. Recuperado de http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/aljaba/n09a19ozonas.pdf

[4] Rodríguez, H., y Malaver, R. (2011). El análisis del discurso como estrategia de investigación. En Páramo, P. (Comp), La investigación en Ciencias Sociales: estrategias de investigación (231-244). Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.

CS_Hipótesis sobre la manipulación del esparto en la Hispania romana

María del Carmen Bañón Cifuentes
Doctorando Ciencias Sociales
UCAM
Murcia, España
mdcbanon294@alu.ucam.edu

Resumen

Las fuentes clásicas nos hablan de la importancia del esparto en la Cartaginense durante el Imperio Romano, hasta tal punto que Cartagena era conocida como *Cartago Spartaria*. Pero la abundancia de fuentes historiográficas contrasta con la escasez de fuentes arqueológicas. He intentado buscar entre los hallazgos arqueológicos la posible existencia de balsas para cocer esparto. He analizado tres posibilidades: piletas de pequeño tamaño, algunas con escalones en la pared más larga, balsas más grandes que permitieran manipular una mayor cantidad de material, y finalmente las piletas excavadas en la costa, que se han atribuido a establecimientos relacionados con al industria pesquera.

Abstract

The classical sources tell us about the importance of esparto in the Carthaginian during the Roman Empire, to such an extent that Cartagena was known as Cartago Spartaria. But the abundance of historiographical sources contrasts with the scarcity of archaeological sources. I have tried to search among the archaeological finds the possible existence of rafts to cook esparto. I have analyzed three possibilities: small pools, some with steps in the longest wall, larger rafts that would allow to manipulate a greater amount of material, and finally the pools excavated in the coast, that have been attributed to establishments related to the industry fishery.

Palabras clave

Esparto, *campus spartarius*, balsas romanas.

1. El *Campus Spartarius*. Orígen y extensión

Ante todo vamos a situar el esparto, o *stipa tenacissima,*. Se trata de una gramínea, es heliófila, necesita el sol para crecer y vivir, por ello debe estar alejada de plantas que por su porte le hagan sombra, lo que le obliga a adaptarse a todo tipo de suelos, aunque prefiere los suelos ricos en sodio, magnesio y potasio, en estado silvestre debe adaptarse a suelos pobres y áridos. Es una planta endémica del sureste español, una zona que desde hace 1000.000 de años está sufriendo un proceso de "desertización"[1] El esparto se adapta perfectamente a nuestro ecosistema, y encima ha sido favorecido por las circunstancias. Así siendo una planta heliófila la tala de árboles le beneficia, no es querida por el ganado, es resistente al fuego. El esparto aparece desde la costa hasta zonas de 1.000 metros de altitud, en suelos yesíferos, o arcillosos, en la degradación del bosque mediterráneo asociado a otras especies de bajo porte. Así cuando el espacio del bosque se reduce, sobre todo por la acción humana, que busca pastos, madera para sus casas, para sus hogares o sus fundiciones el esparto avanza, y el hombre descubre sus beneficios como planta textil. Aunque Plinio crea que es silvestre (*Naturalis Historia XIX, 26*), el hombre ha favorecido su extensión, y además es una planta que no requiere cuidados, es, dicho popularmente, muy sufrida. Debe mencionarse una subespecie que predomina en África y que es de peor calidad para su manufactura como producto textil, la *stipa antiatlantica.* Una planta afín es el albardín o *lygeum sparteum* que se produce tanto en España como en África.

Plinio es el autor que más habla del esparto. Nos localiza el *campus spartarius* y nos ofrece algunos datos curiosos, por ejemplo que el esparto no se conocía hasta que Roma gana la segunda Guerra Púnica (*Naturalis Historia XIX, 26*), y de hecho

Tito Livio nos habla de los barcos llenos de esparto que los romanos encontraron al conquistar Cartagena (*Ab Urbe Condita XXVI, 47*), o del almacenamiento de esparto en *Loguntia* (en algún lugar de la costa alicantina, quizás Guardamar) por Asdrúbal para la construcción de naves (*Ab Urbe Condita XXII, 20*). Es decir los romanos no conocían el esparto ¿cómo era posible? El registro arqueológico nos indica que desde el Calcolítico al menos (Cueva de los Murciélagos) [2] los hombres trabajaban el esparto, los barcos fenicios del siglo VI a.C. de Mazarrón ya tenían objetos de esparto (maromas, espuerta)[3]. Incluso la palabra *spartum*, como explica Aulo Gelio, era una palabra griega que se refería a una genista, y que después del "descubrimiento" romano del esparto es aplicada a éste (*Noctes Atticae XVII, 3, 1-5*).

Ya en la prehistoria se codifica su trabajo, que narra Plinio, y que es prácticamente igual al actual, Los fenicios en algún momento en torno al siglo VII a.C. estaban en las costas del sureste, en Guardamar del Segura, en el yacimiento de la Fonteta, tal vez la legendaria Herna de la *Ora Marítima* de Rufo Festo Avieno [4] . También van llegando a la actual costa de Almeria, y remontando el curso del Segura, en su unión con el río Mundo se alza un promontorio "Los Almadenes", donde, entre los siglos VII y VI a.C. se construye un edificio rectangular estructurado en torno a varios patios. El yacimiento ha sido calificado como "orientalizante"[5], Los fenicios están en el *campus spartarius*, incluso antes de que la cultura ibérica se formara como tal, ellos debieron apreciar su valor y su potencial, y como buenos marinos supieron ver las magníficas maromas para sus barcos que harían con esparto. Y aquí se cambian las tornas, tuvieron que conocer cómo se trabajaba el esparto, conocer su secreto, tuvieron que vivir en la zona, negociar con los nativos. Una producción grande de esparto necesita un gran mercado, y los fenicios tienen esas redes comerciales. Los habitantes del *campus* pueden detraer terreno para otros cultivos porque les era compensado. Pero con la caída de Tiro y la entrada de los Cartagineses la influencia es ya efectiva, no difusa. El sureste de España queda dentro de su área de influencia.

Y mantuvieron el secreto del esparto, ni una palabra, ni una pista a sus rivales griegos o romanos. Y empezaron a comerciar con ella. ¿Sería esparto el material que Heródoto llama lino blanco, suministrado por los fenicios, con el que los persas construyeron un puente sobre el Helesponto durante la II Guerra Médica (*Historia VII, 25*)? En el mismo siglo V a.C, otro autor griego Jenofonte habla del lino de Cartago útil para fabricar redes para cazar conejos (*Cinegetica, 2,4*). Ya en nuestra Era, entre los siglos II y III d.C. Ateneo de Naucratis recopila la obra de 75 autores anteriores a él y nos indica que Hieron II de Siracusa en el siglo III a.C. usaba lino de Iberia para fabricar sogas para sus barcos. Cuando Ateneo escribe ya el esparto era sobradamente conocido por el término *spartum* pero él prefiere mantener las expresiones usadas por su fuente *(Noctes Atticae XVII,3, 1-5)*.

A partir de la II Guerra Púnica los autores romanos comienzan a ponderar las virtudes del esparto, el tesoro del desierto hispano (*Naturalis Historia XXXVII, 1, 66; De Chorografia 2, 86, Collectanea 23, 3*)..

Cartagena era *Cartago Spartaria* y así la denomina Plinio (*Naturalis Historia, XXXI, 94*), este epíteto aparece también en el *Itinerario de Antonino* (401,5) y en dos ocasiones en el *Anónimo de Rávena* (305,1 y 341,8).

El autor que introduce el término *campus spartarius* es Estrabón, quien nos da información sobre su posición respecto a la *Via Heraclea*, luego *Augusta* (*Geografia III, 49-10*)

Luego Plinio nos da las medidas del espartizal y nos detalla el proceso de elaboración, que es similar al actual. Schulten sin embargo se empeñó en llevar el *campus* hasta la costa, y otros autores, sobre todo los que defienden que Egelasta, ciudad de emplazamiento desconocido citada por Estrabón es Iniesta, empujan el *campus* hacia el interior. Si nos atenemos a las medidas de Plinio (30.000 pasos de ancho y 100.000 de largo) el gran espartizal abarcaría el sur de la provincia de Albacete , el este de la de Granada, Almería, Alicante y Murcia. De hecho la distancia entre Cartagena y Yecla sería la longitud del *campus*, lo que me lleva a pensar que ésta sería la Egelasta que citan las fuentes: una ciudad cercana a salinas, al primitivo trazado de la Vía Augusta (donde situaba Estrabón el *campus*) y emplazada en el árido *campus spartarius*.Los recientes hallazgos arqueológicos en esa zona, área de paso entre Levante y la Meseta, sumados a los ya conocidos como el Cerro de los Santos (Montealegre del Castillo), no hacen sino mostrarnos la importancia de ese emplazamiento

El *campus spartarius* es una creación humana que ha creado un ecosistema único que se ha mantenido a lo largo de varios siglos, y ha tenido que dejar rastros arqueológicos que están ante nosotros y que se han interpretado de otra manera

2. Las Balsas del Campus Spartarius. Tres hipótesis

Se ha señalado el gran parecido entre el proceso de

trabajo del esparto que narra Plinio y el que se seguía ya avanzado el siglo XX. Para cocer el esparto diversos procedimientos que dependían sobre todo del volumen a tratar, Los pequeños talleres artesanos usaban desde piletas hasta barreños. Pero los grandes productores usaban balsas de hasta 2 metros de profundidad y de dimensiones variables. El esparto permanecía a veces varios días en remojo, y el agua, para no estancarse permanecía en circulación por diversos mecanismos. Sin embargo Plinio no nos dice que el esparto estuviera sumergido mucho tiempo. Sólo indica que se sumerge, se seca y se vuelve a humedecer, y si hay prisa se sumerge en un barreño y se golpea. Es decir las balsas romanas tal vez no fueran grandes, tal vez tendremos que buscar piletas. Si el esparto se entraba y se sacaba sería absurdo llenar una gran balsa para tenerla que vaciar inmediatamente si no estaba mucho tiempo en agua ya que habría que mover una gran cantidad en poco tiempo. No descarto que se usara maquinaria como poleas, pero esto sería en grandes explotaciones que contasen con personal y tecnología para hacerlo. Estamos ante tres tipologías de barcas esparteras.

- En Portman en la Rambla de la Boltada apareció un complejo hidráulico que se ha relacionado con la industria del garum o con la minería. La excavadora sin embargo se inclina por una adscripción a la industria del esparto. Se trataría de dos piletas, una de las cuales, de hueco 1,50 x 2 metros, posee tres escalones adosados a uno de los ángulos. Existen varias balsas más con esta tipología, en Los Nietos y en Sucina [6]. Estos escalones servirían para que el espartero se sentase y pudiera de una manera relativamente cómoda mojar el esparto y sacarlo. Cada vez mojaría una pequeña cantidad de esparto, pero el proceso sería rápido y en una jornada de trabajo podría mover cierta cantidad de material.
- Las únicas balsas que hay unanimidad en considerar esparteras: las balsas de los Diegos (Los Alcazares). Son dos estructuras que por su tamaño no pueden considerarse piletas, la mayor de ellas tiene una profundidad de 2, 60 metros y unas medidas de 13,70 x 7,45 metros. Creo que aquí estaríamos ante una gran explotación, con bastante material-. Las dos balsas están conectadas, siendo una mayor que la otra, por lo que la pequeña serviría para escanciar a la primera [7] . Su vaciado sería rápido. Como hemos señalado más arriba algún sistema de poleas serviría para el manejo de la mercancía. Actualmente hay dos sistemas de cocer el esparto, se puede mantener dos días en agua, siendo llamado el esparto así trabajado "crudo" o el picado que requiere hasta 40 días.
- Las balsas excavadas en la roca en zonas inundadas por el mar serían una tercera tipología. Además este sistema perdura hasta la actualidad. Estas balsas las encontramos en Campello, Tabarca o Calpe. En el siglo XX en las zonas de costa el esparto se solía cocer en el mar, bien en hoyas naturales o en balsas construidas dentro del mar que se pueden encontrar en Águilas, por ejemplo, donde existe una playa de los "Coceores", y en Campello otra del " Amerador", siendo "amerar" el acto de cocer esparto en el mar. Sin embargo estas construcciones han sido atribuidas a la industria de garum, como viveros de peces. Creo que no dejan de ser "cocedores" de esparto, no existiendo pruebas suficientes de su vinculación con el garum.

A modo de conclusión se debe indicar que la industria del esparto era la que daba nombre a la propia ciudad de Cartagena. Las estructuras adjudicadas a otras industrias pueden ser en realidad equipamientos para el trabajo del esparto. Este debate podría abrirse, y nos ayudaría a comprender hasta qué punto la explotación del campus condicionó la vida en la Cartaginense.

Referencias

[1] Barreño, J.A., Rivera, D., Alcaraz, F. J. & Obon, C. (2006): The esparto grass question: A systematic approach for a long-lasting problem in Stipa L. (Graminae). *Novon, 16.* 5-16

[2] Alfaro Giner, C. (1997). Tejido y cestería en la Península Ibérica: historia de su técnica e industria

desde la prehistoria a la romanización. Madrid, España. Biblioteca Prehistórica Hispánica.

[3] Negueruela Martínez, I. (2004). Mazarrón 2: el barco fenicio del siglo VII a. C. Campaña de Noviembre 1999/Marzo 2000, en A. González Blanco, G. Matilla Seiquer, A. Egea Vivancos (Eds.), **El Mundo Púnico. Religión, Antropología y Cultura material. Actas del II Congreso del Mundo Púnico. Cartagena 6-9 de Abril 2000**. Murcia, España (pp, 453-483). Universidad de Murcia. IPOA.

[4] García Menárguez, A., & Prados Martínez, F. (2014). La presencia fenicia en la Península Ibérica: el Cabezo Pequeño del Estaño (Guardamar del Segura, Alicante). *Trabajos de Prehistoria*, *71*(1), 113-133.

[5] López Precisos, J y Sala Sellés, F. (2000). Los Almádenes (Hellín, Albacete) un poblado orientalizante en la desembocadura del río Mundo. En M.E. Aubet y M. Barthelemy (Eds) *Actas del IV Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos: Cádiz, 2 al 6 de Octubre de 1995 Vol. IV* (pp. 1885-1894). Cádiz, España: Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz.

[6] Berrocal Caparrós, M. C. (1993). Piletas excavadas en la Rambla de la Boltada. Portmán, La Unión. *Memorias de Arqueología 4,* 139-147.

[7] Egea Sandoval, J. A. (1996) Excavación arqueológica de urgencia en Los Diegos (Urbanización Europa) Los Alcázares. *Memorias de Arqueología 5*. 11-18.

EL EFECTO CSI. Una Visión Plural de sus Consecuencias.

Salvador López Bautista.
Departamento de Criminología
UCAM
Murcia, España
slopez@ucam.edu

Resumen

En este documento se pretende participar los resultados propios de investigación al grupo de investigación.

Con ello, se persigue satisfacer los requisitos expuestos en la actividad 2 del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales de la UCAM.

Abstract

The object of this work is the communication of the investigation outcomes to the group of investigations.

With that, it is pointed to satisfy the requirements of the second activity of the Program of Doctorate Degree in Social Science of UCAM.

Palabras clave

CSI, Criminalística, Criminología, efecto CSI.

1. El Origen del Efecto CSI.

En primer lugar se ha delimitado la dimensión social de la serie CSI, para a continuación abordar propiamente el conocido como Efecto CSI.

La serie CSI, es una producción norteamericana, creada por Anthony E. Zuiker y producida por Jerry Bruckheimer. Nació en el año 2000, emitiéndose 15 temporadas, unos 600 capítulos.

La serie ha batido todos los records de audiencia, así, según datos de Eurodata, que recoge audiencias en 51 países, en el año 2007 casi 84.000.000 veían esta producción de ficción.

Para poder hacernos una idea más definida del calado popular de esta serie, se ofrecen los datos de Nielsen TV Ratings, para el mes de octubre de 2009:

Rank	Show	Network	Viewers
1	NCIS	CBS	21,371,000
2	Sunday Night Football	NBC	18,416,000
3	NCIS: Los Angeles	CBS	17,399,000
4	Dancing With the Stars	ABC	17,032,000
5	CSI	CBS	15,938,000
6	The Mentalist	CBS	15,750,000
7	Grey's Anatomy	ABC	15,689,000
8	Sunday Night NFL Pregame	NBC	14,835,000
9	House	FOX	14,714,000
10	Desperate Housewives	ABC	14.641.000
11	Criminal Minds	CBS	14,240,000
12	CSI: Miami	CBS	13,956,000
13	Two and a Half Men	CBS	13,855,000
14	The Good Wife	CBS	13,690,000
15	60 Minutes	CBS	13,408,000
16	The Big Bang Theory	CBS	13,269,000
17	CSI: NY	CBS	13,156,000

Figura 1. Datos de audiencia de CSI. Las Vegas, Miami y NY en 2009, en Estados Unidos.

En España, según datos de audiencia ofrecidos por Fórmula TV para la serie CSI las Vegas,

"La Cuatro"	AÑO	SHARE*	EXPECTADORES
	2013	9%	1.8 MILLONES
	2014	8%	1.6 MILLONES
TELE 5			
	2006	30%	5 MILLONES
	2007	27%	4,5 MILLONES
	2008	26%	3,9 MILLONES
	2009	21%	4,2 MILLONES

Figura 2. Datos de audiencia de CSI. Las Vegas, en España, por años y cadenas de emisión.

Para seguir haciéndonos una idea, de la popularidad o dimensión social de la serie, realizamos una búsqueda en Google, e introdujimos las siglas "CSI", obteniendo un resultado de 72.300.000 resultados en 0.96 segundos.

Si la búsqueda la efectuamos sobre el término "Cervantes" obtenemos 57.500.000 resultados en 1 segundo.

En la serie de ficción aparecen técnicas de búsqueda y análisis con una tremenda apariencia de realidad. Así, por ejemplo se suelen utilizar huellas dactilares (lofoscopia), química forense (análisis de residuos de disparo), análisis de pisada y rodada, biología forense (ADN), etc., que podrían ser percibidos por el espectador como una representación de la realidad.

Esta supuesta percepción distorsionada de la realidad de la investigación técnica o criminalística, es la que llevó a que empezase a aparecer en los medios de comunicación y en distintos foros, especialmente aquellos relacionados con el mundo del Derecho Penal, el denominado Efecto CSI.

Las herramientas mediante las cuales el telespectador se ve influenciado a nivel cognitivo por la serie, pasarían a ser explicadas mediante la teoría del cultivo (Gerbner et al., 1980) [1] y por la teoría del aprendizaje social (Bandura, 2001) [2]. Ambas concepciones explicarían los mecanismos psicológicos mediante los cuales un sujeto que ve determinados programas de televisión, durante determinados periodos de tiempo, se puede ver influenciado por una distorsión de la realidad o por un cambio en su comportamiento debido a la asimilación de situaciones no vividas pero aprendidas por observación en otros (personajes de ficción).

Hay muchas definiciones, tantas como autores, que tratan de establecer los límites de este fenómeno, todas se centran en el alto nivel de expectativas que desarrollan los televidentes de las series de ficción como CSI, con respecto a la detección de indicios de interés criminalístico en cualquier escenario criminal. Lo que conllevaría su presencia y puesta en escena a lo largo de las sesiones de cualquier juicio.
Este tema es de sumo interés en el mundo anglosajón, especialmente en Estados Unidos, sobre todo si establecemos la relación de equivalencia entre telespectador y miembro del jurado.

De entre las definiciones que hemos estado encontrando en la literatura estudiada, hemos seleccionado la de Stinson et al (2007)[1], que refiere el concepto ligado a tres dimensiones. De esta manera, tendría que ver con el incremento de expectativas de presencia de pruebas forenses, entre los jurados de una causa criminal. Estas expectativas, podrían ser un factor determinante a la hora de emitir un veredicto a favor o en contra del justiciable. En base a estos factores, tanto los profesionales del derecho (fiscales y abogados de la defensa), adaptarían sus estrategias teniendo en cuenta la presencia de ese supuesto prejuicio entre los miembros del jurado.

Figura 3. *Concepto de Efecto CSI.*

La figura 3, viene a resumir de forma ilustrativa el contenido del Efecto CSI (Cole & Dioso-Villa, 2007) [3], detallando los mecanismos a través de los cuales se puede llegar a pensar, o incluso a creer que las series de ficción sobre investigadores forenses, son una seria influencia en el veredicto final. Cole y Dioso-Villa basan esta influencia en la percepción del jurado-espectador de algunos aspectos concretos como la calidad, disponibilidad y accesibilidad de pruebas/indicios forenses en el escenario del crimen y en que los jurados consideran que estos elementos son infalibles, pues están rodeados del aura de lo científico.

A todo ello hay que sumar, la más que probable falsedad en cuanto a lo aparentemente fácil y rápido que resulta encontrar y analizar indicios de interés criminalístico.

2. Ámbitos Afectados por el Efecto CSI.

La presente investigación trata de mostrar el efecto causado en la sociedad española en general y particularmente en la universidad, en concreto en el desarrollo y auge en los estudios universitarios relacionados con la Criminología.

2.1 Influencia sobre las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

Desde la aparición de la serie, se ha venido notando un cambio en las víctimas de delitos que eran objeto de investigación técnica. Así muchos

funcionarios de policía refieren interferencias por parte de aquellas en cuanto la exigencia o sugerencia de aplicación de técnicas más o menos complicadas, basándose en el hecho de que lo habían visto en televisión.

En este sentido Huey (2010)[4] llevó a cabo 31 entrevistas cualitativas a miembros de la Policía de Canadá, concluyendo que los agentes adaptaban su forma de trabajar debido a las injerencias llevadas a cabo por víctimas de los delitos que presenciaban su actuación.

En esta misma línea, otro estudio llevado a cabo en Carolina del Norte (Gerald, 2008)[5], ofrecía datos obtenidos mediante una encuesta a miembros de la Policía Científica, obteniendo como dato significativo que el 74'6% de los funcionarios consultados afirmaban haber cambiado su manera de investigar debido al Efecto CSI.

Según datos obtenidos de Guardia Civil en Abril de 2017, la demanda de informes periciales ha crecido de manera exponencial.

Informes Emitidos	Año
85	2006
3154	2007
3119	2008
5923	2009
6193	2011

Tabla 1. Datos sobre la evolución de informes periciales del Departamento de Biología de Guardia Civil.

En cinco años el número de peticiones relacionadas con el estudio criminal del ADN se ha multiplicado por 72.8.

2.2 Influencia sobre la Universidad.

Ofrecemos a continuación algunos números con el propósito de apuntar hacia el crecimiento de los estudios de Criminología:

- En 2005 sólo 19 universidades españolas ofrecían titulaciones en Criminología.
- En 2017 hay 67 ofertas de estudiar grado o doble grado en las universidades españolas.

En fechas anteriores los estudios de Criminología eran absolutamente marginales.

Por el momento se ha realizado una encuesta a 85 alumnos de los cursos 3º y 4º del Grado de Criminología de la UCAM, cuyos resultados descriptivos serán participados al Grupo de Investigación.

2.3 Influencia sobre los Profesionales del Derecho y los Delincuentes.

Prácticamente toda la literatura hasta ahora revisada trata sobre la influencia de este fenómeno en los veredictos emitidos por los jurados en Estados Unidos.

Los autores se sitúan en dos posiciones diametralmente enfrentadas, los que defienden que el Efecto CSI es real y los que no creen que el conocimiento de técnicas forenses a través de la televisión. Entre los primeros podemos a autores muy vinculados con el mundo del derecho, especialmente jueces y fiscales, como es el caso de Georgette. Entre los segundos encontramos autores más relacionados con el mundo académico como Tapscott, Brickell, Ferris o Schweitzer.

En cuanto a la posible influencia del fenómeno objeto de estudio sobre los delincuentes, de momento no se ha encontrado ningún estudio que reúna unos mínimos de calidad, por lo que el estudio podría afrontar el reto de realizar algún estudio empírico sobre si la idealización de la Criminalística ejerce o se constituye como un factor de prevención general, sirviendo para extender la creencia de que los delitos se investigan y esclarecen con facilidad, o si por el contrario, el efecto causado es una mayor preparación y toma de precauciones por parte de los delincuentes a la hora de llevar a cabo sus ilícitos.

Referencias.

[1]Bandura, A. (1987). *Teoría del Aprendizaje Social*.. Madrid: Espasa-Calpe.

[2] Gerbner, G. G. (1980). the "mainstreaming" of America: Violencie profile. *journal of Communication*, 10-29.

[3]Stinson, V. P. (2007). But what is the CSI effect? *The Canadian Journal of Police & Scurity Services*, 187-195.

[4]Cole, S. &.Dioso-Villa. (2007). CSI and its effects: media, juries, and the burden of proof. *New England Law Review*, 435-469.

[5]Huey, L. (2010). I have seen this on CSI: Criminal investigators' perceptions about the management of public expectations in the field. *Crime Media Culture*, 49-68.

[6]Gerald, T. (2008). North Caroline Law Enforcement Officer's Perceptions regarding the CSI Effect. *Greensboro-Univeristy of North Caroline*.

EL EFECTO CSI. Una Visión Plural de sus Consecuencias.

Salvador López Bautista.
Departamento de Criminología
UCAM
Murcia, España
slopez@ucam.edu

Resumen

El objeto de esta investigación se encuentra en la búsqueda de una explicación que satisfaga en primer lugar, de una manera general y amplia, al hecho de que la sociedad actual parece tener una amplia cultura en Criminalística/Ciencias Forenses, cuando es un área del conocimiento científico que carece de canales de difusión social. En realidad, pocas cosas hay más opacas que una autopsia o una investigación técnica del lugar de los hechos.
En segundo lugar, y de una manera mucho más profunda y específica se trata de arrojar luz sobre el incremento en la demanda y oferta de estudios universitarios de Criminología.

En este documento se va a exponer el concepto del denominado Efecto CSI, así como la influencia de dicho fenómeno en cuatro esferas bien diferenciadas: En las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, en los profesionales del Derecho (Penal), en la Universidad y finalmente en el mundo de la delincuencia.

Abstract

The object of this work is the search of an explanation that firstly suits, in a general and wide way, to the fact that our present day society seems to have a great knowledge of Criminalistics/Forensic Science, when this area of scientific knowledge lacks of specific channels of diffusion. Actually there are few things more opaque than an autopsy or a crime scene investigation.
Secondly, and, in a more specific and deeper way, the effort points to uncover the key by which the figures of offer and demand are so high in relation to the university studies of Criminology.

This work will show a broad concept of the known as CSI-Effect, as well as its influence on four differentiated circles: Law enforcement, Law professionals, University and, finally, on criminals.

Palabras clave

CSI, Criminalística, Criminología, efecto CSI.

1. Aspectos Generales.

Primeramente, parece conveniente delimitar el concepto que motiva el presente trabajo, por tanto convendría ir definiendo el término Efecto CSI.

La serie CSI, es una producción norteamericana, creada por Anthony E. Zuiker y producida por Jerry Bruckheimer. Nació en el año 2000, emitiéndose 15 temporadas, unos 600 capítulos.

La serie ha batido todos los records de audiencia, así, según datos de Eurodata, que recoge audiencias en 51 países, en el año 2007 casi 84.000.000 veían esta producción de ficción.

El producto televisivo, acaparó la atención de los espectadores presentando una novedosa solución contra el crimen, basada en el trabajo de un equipo de forenses-policías, que en menos de una hora eran capaces de afrontar el examen del escenario de un crimen, buscar y encontrar abundantes y reveladores indicios, a cual más exótico, para a continuación, en apenas unos minutos obtener por medio de la utilización de los más modernos equipos de análisis unos resultados siempre positivos.
Tras todo ello, tenían acceso a las más potentes bases de datos que el hombre haya podido imaginar, con lo cual localizaban al culpable de la comisión del delito investigado y procedían a su detención, dándose además el añadido de que casi siempre obtenían una confesión dialogada y ampliamente razonada, entre las fuerzas del orden y el criminal atrapado y sin escapatoria.

Entre toda la ficción empleada en el guion, aparecen técnicas de búsqueda y análisis con una

tremenda apariencia de realidad. Así, por ejemplo se suelen utilizar huellas dactilares (lofoscopia), química forense (análisis de residuos de disparo), análisis de pisada y rodada, biología forense (ADN), etc., que podrían ser percibidos por el espectador como una representación de la realidad.

Esta supuesta percepción distorsionada de la realidad de la investigación técnica o criminalística, es la que llevó a que empezase a aparecer en los medios de comunicación y en distintos foros, especialmente aquellos relacionados con el mundo del Derecho Penal, el denominado Efecto CSI.

Hay muchas definiciones, tantas como autores, que tratan de establecer los límites de este fenómeno, todas se centran en el alto nivel de expectativas que desarrollan los televidentes de las series de ficción como CSI, con respecto a la detección de indicios de interés criminalístico en cualquier escenario criminal. Lo que conllevaría su presencia y puesta en escena a lo largo de las sesiones de cualquier juicio.
Este tema es de sumo interés en el mundo anglosajón, especialmente en Estados Unidos, sobre todo si establecemos la relación de equivalencia entre telespectador y miembro del jurado.

De entre las definiciones que hemos estado encontrando en la literatura estudiada, hemos seleccionado la de Stinson et al (2007)[1], que refiere el concepto ligado a tres dimensiones. De esta manera, tendría que ver con el incremento de expectativas de presencia de pruebas forenses, entre los jurados de una causa criminal. Estas expectativas, podrían ser un factor determinante a la hora de emitir un veredicto a favor o en contra del justiciable. En base a estos factores, tanto los profesionales del derecho (fiscales y abogados de la defensa), adaptarían sus estrategias teniendo en cuenta la presencia de ese supuesto prejuicio entre los miembros del jurado.

Figura 1. *Concepto de Efecto CSI.*

La figura 1, viene a resumir de forma ilustrativa el contenido del Efecto CSI (Cole & Dioso-Villa, 2007) [2], detallando los mecanismos a través de los cuales se puede llegar a pensar, o incluso a creer que las series de ficción sobre investigadores forenses, son una seria influencia en el veredicto final. Cole y Dioso-Villa basan esta influencia en la percepción del jurado-espectador de algunos aspectos concretos como la calidad, disponibilidad y accesibilidad de pruebas/indicios forenses en el escenario del crimen y en que los jurados consideran que estos elementos son infalibles, pues están rodeados del aura de lo científico.

A todo ello hay que sumar, la más que probable falsedad en cuanto a lo aparentemente fácil y rápido que resulta encontrar y analizar indicios de interés criminalístico

2. Ámbitos Afectados por el Efecto CSI.

Tal y como se ha indicado al principio de este documento, la presente investigación trata de mostrar el efecto causado en la sociedad española en general y particularmente en la universidad, en concreto en el desarrollo y auge en los estudios universitarios relacionados con la Criminología.

Es digno de mencionar, que las salidas profesionales del Grado de Criminología son escasas, aún.

2.1 Influencia sobre las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

Desde la aparición de la serie, se ha venido notando un cambio en las víctimas de delitos que eran objeto de investigación técnica. Así muchos funcionarios de policía refieren interferencias por parte de aquellas en cuanto la exigencia o sugerencia de aplicación de técnicas más o menos complicada, basándose en el hecho de que lo habían visto en televisión.

En este sentido Huey (2010)[3] llevó a cabo 31 entrevistas cualitativas a miembros de la Policía de Canadá, concluyendo que los agentes adaptaban su forma de trabajar debido a las injerencias llevadas a cabo por víctimas de los delitos que presenciaban su actuación.
En esta misma línea, otro estudio llevado a cabo en Carolina del Norte (Gerald, 2008)[4], ofrecía datos obtenidos mediante una encuesta a miembros

de la Policía Científica, obteniendo como dato significativo que el 74'6% de los funcionarios consultados afirmaban haber cambiado su manera de investigar debido al Efecto CSI.
Según datos obtenidos de Guardia Civil en Abril de 2017, la demanda de informes periciales ha crecido de manera exponencial.

Informes Emitidos	Año
85	2006
3154	2007
3119	2008
5923	2009
6193	2011

Tabla 1. Datos sobre la evolución de informes periciales del Departamento de Biología de Guardia Civil.

En cinco años el número de peticiones relacionadas con el estudio criminal del ADN se ha multiplicado por 72.8.

2.2 Influencia sobre la Universidad.

Ofrecemos a continuación algunos números con el propósito de apuntar hacia el crecimiento de los estudios de Criminología:

- En 2005 sólo 19 universidades españolas ofrecían titulaciones en Criminología.
- En 2017 hay 67 ofertas de estudiar grado o doble grado en las universidades españolas.

En fechas anteriores los estudios de Criminología eran absolutamente marginales.

Las notas de corte, para cursar dichos estudios, varían desde aquellos centros que no la exigen, normalmente universidades privadas, hasta el 12,334 que en 2016 se exigía por la Universidad Rey Juan Carlos para el doble grado en Criminología y Psicología.

2.3 Influencia sobre los Profesionales del Derecho y los Delincuentes.

Prácticamente toda la literatura hasta ahora revisada trata sobre la influencia de este fenómeno en los veredictos emitidos por los jurados en Estados Unidos.

Los autores se posicionan en dos posiciones diametralmente enfrentadas, los que defienden que el Efecto CSI es real y los que no creen que el conocimiento de técnicas forenses a través de la televisión. Entre los primeros podemos a autores muy vinculados con el mundo del derecho, especialmente jueces y fiscales, como es el caso de Georgette. Entre los segundos encontramos autores más relacionados con el mundo académico como Tapscott, Brickell, Ferris o Schweitzer.

En cuanto a la posible influencia del fenómeno objeto de estudio sobre los delincuentes, de momento no se ha encontrado ningún estudio que reúna unos mínimos de calidad, por lo que el estudio podría afrontar el reto de realizar algún estudio empírico sobre si la idealización de la Criminalística ejerce o se constituye como un factor de prevención general, sirviendo para extender la creencia de que los delitos se investigan y esclarecen con facilidad, o si por el contrario, el efecto causado es una mayor preparación y toma de precauciones por parte de los delincuentes a la hora de llevar a cabo sus ilícitos.

Referencias.

[1]Stinson, V. P. (2007). But what is the CSI effect? *The Canadian Journal of Police & Scurity Services*, 187-195.

[2]Cole, S. &.Dioso-Villa. (2007). CSI and its effects: media, juries, and the burden of proof. *New England Law Review*, 435-469.

[3]Huey, L. (2010). I have seen this on CSI: Criminal investigators' perceptions about the management of public expectations in the field. *Crime Media Culture*, 49-68.

[4]Gerald, T. (2008). North Caroline Law Enforcement Officer's Perceptions regarding the CSI Effect. *Greensboro-Univeristy of North Caroline*.

La investigación científica sobre eficiencia y productividad en el sector hotelero español: Antecedentes y estado de la cuestión

Francisco Pérez Melero
Programa de Doctorado en Ciencias Sociales
Escuela Internacional de Doctorado
Universidad Católica San Antonio
Murcia, Españas
quicomelerodire@hotmail.com

Resumen

La finalidad esencial del presente estudio es identificar, clasificar y categorizar la literatura científica sobre eficiencia y productividad del sector hotelero, realizando posteriormente una concreción del trabajo en el ámbito territorial español, indexada en las plataformas Web of Science, Scopus, Latindex, Dialnet, DART-Europe y Google Académico, entre los años 2000 y 2015.

La muestra final del estudio la componen 35 artículos científicos, cuatro libros, y dos tesis doctorales. Sobre ella, se analizan las siguientes variables: localización geográfica; ámbito territorial; subsector turístico; temática de los análisis; metodología aplicada; año de publicación; número de autores por trabajo; y, recomendaciones o implicaciones prácticas.

Los resultados de la investigación muestran que el 65,85% de los trabajos sugieren recomendaciones, implicaciones prácticas o proporcionan utilidad relevante para su aplicación y, se evidencia las escasas contribuciones teóricas y empíricas sobre eficiencia y productividad en el marco de las empresas del sector hotelero.

Abstract

The main aim of this study is to identify, classify and categorize the scientific literature on efficiency and productivity of the hotel sector, making a study concretion to the Spanish territorial scope, indexed in the Web of Science, Scopus, Latindex, Dialnet, DART-Europe and Google Scholar between 2000 and 2015.

The final sample of the study is composed of 35 scientific articles, four books, and two doctoral theses. Taking it as a basis, the following variables are analyzed: geographical location; territorial scope; tourist subsector; analysis theme; applied methodology; year of publication; number of authors per work; and recommendations or practical implications.

The results of the research show that 65.85% of the studies suggest recommendations, practical implications or provide relevant utility for its application and evidence the few theoretical and empirical contributions on efficiency and productivity in the frame of the companies of the hotel sector.

Palabras clave

Sector hotelero, Eficiencia, Productividad, Rendimiento, Análisis Envolvente de Datos (DEA).

1. Introducción

Este trabajo realiza una descripción del origen y desarrollo de las investigaciones basadas en el análisis y evaluación de la eficiencia y la productividad en el sector hotelero, partiendo de sus antecedentes y finalizando con una especificación del estado actual de la cuestión.

Posteriormente se concreta el estudio al ámbito territorial español para de forma específica, presentar la evidencia empírica existente sobre eficiencia y productividad en la actividad hotelera española.

Durante años, tanto académicos como profesionales, han intentado valorar la eficiencia en la industria hotelera y proporcionar medidas de comportamiento y desempeño robustas.

Pero también es cierto que la revisión de la literatura pone de manifiesto escasas contribuciones teóricas y empíricas en el marco de las empresas del sector hotelero para las investigaciones basadas en el análisis de la eficiencia; y, aportaciones muy

poco habituales a nivel internacional y prácticamente inexistentes referidas al caso de empresas hoteleras españolas para la productividad.

Tradicionalmente, las primeras aproximaciones a estos estudios habían sido los análisis de ratios basados en índices de ocupación media, ingresos por habitación o *revpar*, relación entre ventas y coste salarial, y la rentabilidad de las ventas, entre otros. Ejemplo de ello son: Wassenaar y Stafford (1991)[1] emplean índices agregados de mercado; Baker y Riley (1994)[2] orientan el desempeño en la empresa hotelera hacia el concepto de productividad…

Pero en los últimos años y siguiendo la tónica de la literatura empresarial en general, la mayoría de los estudios se basan en modelos estocásticos o determinísticos frontera no paramétricos, más concretamente en el análisis envolvente de datos, para realizar una comparativa entre diferentes hoteles de una cadena o grupo hotelero. Y así, el primer trabajo que estudia el comportamiento y desempeño en las empresas hoteleras mediante un modelo frontera es el realizado por Morey y Dittman (1995)[3], a pesar de ser una técnica muy desarrollada en otros campos de la investigación sobre eficiencia. Posteriormente nos encontramos: caso de Brown y Ragsdale (2002)[4] en hoteles estadounidenses; Haugland, Myrtveit y Nygaard (2007)[5] en industria hotelera general: Hu, Chiu, Shieh y Huang (2010)[6] en hoteles de Taiwán; Barros, Botti, Peypoch y Solonandrasa (2011)[7] en hoteles portugueses…

Centrándonos en el ámbito español, se ha de mencionar que existen muy pocos trabajos. Así, nos encontramos con el de Blasco y Moya (2005)[8], que incide en la eficiencia de las empresas del sector turístico en términos agregados, pero no resulta específico para el sector hotelero. También existen aportaciones a nivel regional, como la que realizan Rubio y Román (2006)[9] estimando exclusivamente los índices de eficiencia para las empresas hoteleras de Andalucía y sus provincias, sin estimar la productividad. Alberca y Parte (2013)[10] estiman la productividad en el sector hotelero español, pero no la concreta ni a nivel provincial ni por tipología hotelera.

En este contexto, la finalidad esencial del presente estudio es identificar, clasificar y categorizar la literatura científica sobre eficiencia y productividad del sector hotelero nacional e internacional, publicada en artículos científicos, libros y tesis doctorales.

2. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es ofrecer una revisión del conocimiento científico disponible sobre eficiencia y productividad en la industria hotelera, realizando posteriormente una concreción del estudio en el ámbito territorial español, durante el período 2000 a 2015 con el fin de establecer el estado actual de conocimiento sobre el tema y permitir un mejor planteamiento de futuras líneas de investigación.

3. Materiales y métodos

El proceso de búsqueda documental se realiza en las plataformas Web of Science, Scopus, Latindex, Dialnet, DART-Europe y Google Académico. Se establece la estrategia de búsqueda seleccionado las palabras clave y conceptos principales del tema de investigación. Se definen los años de búsqueda y los idiomas de la búsqueda. En la medida de nuestras posibilidades se han realizado lecturas críticas, analizando así la variabilidad, fiabilidad y validez de los artículos.

A partir de ahí, se especifican los criterios de selección de documentos: criterios generales puramente personales (pensamiento crítico), consistente en contestar a una batería de preguntas formuladas; y, criterios de impacto y calidad dentro del área de trabajo. Los criterios aplicados para la selección de artículos científicos han sido utilizar los índices JCR de la Web of Knowledge de ISI y los indicadores de calidad bibliométricos que ofrece SJR de Scopus; aunque también, por el ámbito territorial que se ha atribuido a este trabajo de investigación, los índices In-Recs y DICE (índices nacionales), y el índice de la plataforma Latindex. Para la selección de libros se han utilizado los siguientes indicadores: número de citas que recibe (Google académico); prestigio de la editorial (Scholarly Publisher Indicators); reseñas en revistas especializadas; y, traducciones a otros idiomas. Finalmente, para la sección de tesis, los buscadores utilizados han sido: DART-Europe, Teseo, Rebiun y especialmente Dialnet. A partir de ellos el criterio utilizado para su selección ha sido, leer los índices, leer las conclusiones, y sobre todo, leer las bibliografías y referencias de los documentos, siendo prácticamente determinante éste, entre aquellas tesis que se ajustaban al campo de estudio.

Además de los criterios generales y de impacto y calidad descritos, para la concreción del trabajo al ámbito territorial español, es imprescindible disponer de información específica sobre estudios relativos a la eficiencia y productividad en el sector hotelero nacional. Por lo que es necesario seleccionar alguna de las fuentes consultadas que reúnan este requisito aun teniendo valores en sus índices, inferiores a otras fuentes seleccionadas.

Finalmente, los resultados de la investigación ponen de manifiesto una *muestra final* compuesta por *35 artículos científicos, cuatro libros, y dos tesis doctorales*.

4. Resultados y discusión

Los resultados de la investigación muestran que el 73,17%, de los trabajos hacen referencia al desempeño del sector estudiado a nivel internacional, *localización geográfica*, mientras que el 26,83 %, lo son a nivel español (11 trabajos).

Por tipología del análisis en función del *ámbito territorial* que abarca el estudio, el 46,34% de ellos centran su trabajo a nivel de país, siendo importante también la producción a nivel regional, 31,71%.

Con respecto a la producción científica existente en función del *subsector del sector turístico*, se aprecia que el 73,17% de los estudios analizan la industria hotelera. Por lo que se deduce que existen estudios no específicos hoteleros en la muestra, como trabajos realizados sobre otros subsectores, sobre todo el sector turístico y multisectoriales. Estos trabajos forman parte del marco teórico existente sobre la materia estudiada, por lo que deben ser considerados como necesarios para el desarrollo de futuros trabajos de investigación.

Sobre la *temática de los análisis* de las investigaciones realizadas, se indica que más del 63% de los trabajos tratan sobre aspectos relacionados con el análisis y evaluación de la eficiencia. Prácticamente el 10% sobre análisis de la productividad y un 12,19% sobre análisis conjunto. La literatura científica española sobre esta variable se distribuye en: cinco análisis de eficiencia; tres análisis de eficiencia y productividad; dos enfoques generales; y un estudio metodológico.

Se observa la distinta y variada *metodología* aplicada en las investigaciones. El estudio nos revela que son ocho las técnicas utilizadas en la evaluación de la eficiencia y la productividad. Destaca con un 41,46% la técnica frontera no paramétrica, Análisis Envolvente de Datos (DEA). Con respecto a la metodología utilizada por los autores españoles, cabe significar que también resulta variada ya que teniendo en cuenta que dos de los estudios no requieren técnica, en los nueve restantes se utilizan cinco de las ocho técnicas descritas: tres utilizan DEA; tres utilizan DEA e índice de Malmquist; dos utilizan DEA en dos etapas con técnica paramétrica distinta; y un estudio utiliza la estimación econométrica.

Los resultados por *año de la investigación*, muestran y evidencian las escasas contribuciones teóricas y empíricas en el marco de las empresas del sector hotelero teniendo en cuenta la extensión del período de estudio, 2000 a 2015.

En concreto se puede afirmar que del total de aportaciones científicas analizadas, aparece una media de 2,4 *autores por trabajo*.

Finalmente, el 65,85%, de los estudios sugieren *recomendaciones, implicaciones prácticas o proporcionan utilidad relevante* para su aplicación. Específicamente, resultará de utilidad para futuros trabajos de investigación conocer las distintas y numerosas relaciones entre niveles de eficiencia obtenidos en los estudios y variable o variables determinantes/causantes de esos valores.

5. Conclusiones

La realización de este trabajo de investigación permitirá analizar el estado actual de la producción científica en eficiencia y productividad del sector hotelero nacional e internacional, detectando su actividad, estructura y evolución, siendo un recurso muy importante para describir actividad científica.

Los resultados obtenidos por año de publicación de la investigación, muestran y evidencian las escasas contribuciones teóricas y empíricas en el marco de las empresas del sector hotelero. Sin embargo, este hecho al contrario de lo que pueda parecer, debe ser el factor determinante para que necesariamente se reactiven futuras investigaciones, dada la gran cantidad de recomendaciones propuestas, implicaciones prácticas o utilidad relevante de los trabajos que se han analizado en el estudio y dada la gran importancia que el sector hotelero, subsector del sector turístico, tiene para la economía española y mundial al constituirse como pieza clave de ésta.

Referencias

[1] Wassenaar, K. y Stafford, E. R. (1991). The Lodging Index: An economic indicator for the hotel motel industry. *Journal of Travel Research, 30*(1), 18–31.

[2] Baker, M. y Riley, M. (1994). New perspectives on productivity in hotels: some advances and new directions. *International Journal of Hospitality Management, 13*(4), 297–311.

[3] Morey, R. y Dittman, D. (1995). Evaluating a hotel GM's performance: A case study in benchmarking. *Cornel Hotel Restaurant and Administration Quarterly, 36*(5), 30–35.

[4] Brown, J. y Ragsdale, C. (2002). The competitive market efficiency of hotel brands: An application of data envelopment analysis. *Journal of Hospitality and Tourism Research, 26*(4), 260–332.

[5] Haugland, S. A., Myrtveit, I., y Nygaard, A. (2007). Market orientation and performance in the service industry: A data envelopment analysis. *Journal of Business Research, 60*(11), 1191–1197.

[6] Hu, J. L., Chiu, C., Shieh, H. y Huang, C. (2010). A stochastic cost efficiency analysis of international tourist hotels in Taiwan. *International Journal of Hospitality Management, 29*(1), 99–107.

[7] Barros, C. P., Botti, L., Peypoch, N. y Solonandrasana, B. (2011). Managerial efficiency and hospitality industry: the Portuguese case. *Applied Economics, 43*(22), 2895–2905.

[8] Blasco, A., y Moya, I. (2005). Factores económico-financieros que inciden en la eficiencia temporal de las empresas del sector turístico español. *Revista Española de Financiación y Contabilidad, 126*, 663–688.

[9] Rubio, M. y Román, M. L. (2006). Análisis y mejora de la eficiencia de las empresas turísticas de Andalucía. Informe Anual del Turismo en Andalucía. *Analistas Económicos de Andalucía*.

[10] Alberca, M. P. y Parte, L. (2013). Evaluación de la eficiencia y la productividad en el sector hotelero español: un análisis regional. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa 19*(2), 102–111.

Construcción de identidad y ciudadanía en desmovilizados y desvinculados de grupos armados organizados al margen de la ley. Historias detrás de los fusiles. Estudio de caso

Thalía Manchola Perea
Ciencias Sociales
Universidad Católica San Antonio de Murcia
París, Francia
thalimanchola@gmail.com

Resumen

El postconflicto en Colombia ha estado configurado por un denso proceso de negociaciones entre el gobierno y los Grupos Armados Organizado al Margen de la Ley (GAOML), acciones configuradas con el proceso de Desarme, Desmovilización y Reintegración (DDR), estrategia que busca generar estabilidad en las ciudades que han sido afectadas por el conflicto, propiciando un desarrollo sostenible a largo plazo y de paz. El DDR en Colombia ha generado posiciones encontradas entre la ciudadanía. Esta investigación se basó en el trabajo con excombatientes de las FARC, las AUC; y el ELN, bajo la pregunta ¿cómo se reconstruye identidad y ciudadanía una vez se efectúa la desmovilización? El ejercicio con perspectiva etnográfica uso herramientas metodológicas como: 15 entrevistas en profundidad, 3 historias de vida y 45 casos de seguimiento bajo observación participante. Se compararon tres regiones del país. Los resultados revelan una percepción problemática tanto de las comunidades receptoras, y las entidades/organismos y una confusión de roles por parte de los desmovilizados ante la exigencias estatales, asumiendo la reconstrucción de ciudadanía y redefinición de identidad como un ejercicio encubierto, por temor al estigma social y la persecución de grupos armados, revelando así nuevas fronteras invisibles.

Abstract

Postconflict in Colombia has been shaped by a dense process of negotiations between the government and the Armed Groups Organized to the Margin of Law (GAOML), actions configured with the Disarmament, Demobilization and Reintegration (DDR) process, a strategy that seeks to generate stability In cities that have been affected by the conflict, fostering long-term sustainable development and peace. The DDR in Colombia has generated positions found among the citizens. This research was based on the work with ex-combatants of the FARC, the AUC; And the ELN, under the question, how is identity and citizenship reconstructed once the demobilization is carried out? The exercise with an ethnographic perspective used methodological tools such as: 15 in-depth interviews, 3 life histories and 45 follow-up cases under participant observation. Three regions of the country were compared. The results reveal a problematic perception both of the receiving communities, and the entities / agencies and a confusion of roles on the part of the demobilized before the exigencies of the state, assuming the reconstruction of citizenship and redefinition of identity as an undercover exercise, for fear of stigma Social and the persecution of armed groups, thus revealing new invisible boundaries.

Palabras clave

Desmovilización, ciudadanía, postconflicto.

1. Sección

La aparición de los Grupos Armados Organizados al Margen de la Ley (GAOML), surge como una contra respuesta al abandono por parte del Estado al pueblo y una forma de presión hacia la igualdad, fue así como con el paso del tiempo se configuran; Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia – Ejercito del Pueblo (FARC-EP), Ejercito de Liberación Nacional (ELN) y desde la conformación de paramilitares, Autodefensas Unidas de Colombia (AUC), conformadas para contrarrestar las guerrillas en Colombia. Sin embargo, sobre los años 80's se iniciaron los

primeros acercamientos a través de las mesas de negociación con GAOML y el Gobierno; con la aprobación de la Ley General de Amnistía, en noviembre de 1982 y la derogación el Estatuto de Seguridad del gobierno de Turbay Ayala (1978-1982) el gobierno pretende crear un clima favorable para los diálogos con la guerrilla y logra el 28 de marzo de 1984 que se firmen los Acuerdos de cese al Fuego y Tregua, con el compromiso de un cese bilateral del fuego, y la búsqueda conjunta de una salida política al conflicto (García 2009). Después de las diferentes estrategias, mesas de trabajo, desarrollo de decretos y años de negociación en los periodos presidenciales; Betancur (1982-1986), Virgilio Barco (1986-1990), Gaviria (1990-1994), y Pastrana (1998-2002). En el periodo de mandato del ex Presidente Álvaro Uribe Vélez (2002-2010) fue cuando se logró la desmovilización colectiva por parte de las Autodefensas Unidas de Colombia (AUC), por lo cual, sobre el año 2003 se realizan las primeras desmovilizaciones de GAOML, lo que conllevó al primer paso y ejercicio desde la legalidad. El interés es analizar la propia identidad y los aspectos que convergen en la población desmovilizada y desvinculada en los escenarios elegidos. De allí surgen algunos interrogantes;¿Quien es el desmovilizado? ¿Qué imaginarios sociales se crean en los procesos de desmovilización ¿Qué procesos se viven en relación al género?, e identificar propuestas y buenas prácticas en el papel de las agencias cuyo objetivo es apoyar el proceso de desmovilización. Sin embargo, ante el ex combatiente, o ex guerrillero ahora desmovilizado, constituye un imaginario social por el cual está representado ante la nueva realidad circundante-estigmatizante, una comunidad receptora que suele rechazar, en el que pretende desarrollar un ejercicio de reconstrucción de las relaciones (personales, comunitarias, estatales) sobre los vínculos que se fragmentaron, lo que implica un ejercicio desde la resignificación, ya que se aborda un plano a partir del ejercicio de la legalidad; el excombatiente ya no cuenta como referente los símbolos ideológicos como militante de un GAOML, así como insignias, himnos, oraciones y otros elementos que se atribuyen el ejercicio de identidad.

Se presenta una investigación en el marco del conflicto armado en Colombia, que actualmente se configura por un denso desarrollo de negociaciones encauzadas; desde el cese de fuego hasta el abandono de armas por parte de los Grupos armados ilegales al margen de la ley (GAOML). En la escena del conflicto y postconflicto en la actualidad de Colombia, aparece el proceso de desarme, desmovilización y reintegración (DDR) como una estrategia para consolidar la paz a su vez generar estabilidad en las ciudades afectadas por el conflicto; propiciando un desarrollo sostenible a largo plazo y de paz. No obstante, la propuesta de desarme posibilita no sólo un sustrato simbólico, sino las oportunidades de reconciliación y reconstrucción de un país. Colombia, una nación con una historia marcada por el conflicto.

El desarme o abandono de armas no es una garantía para los antiguos combatientes ilegales (ex guerrilleros) ahora desmovilizados, sino que esta decisión requiere un acompañamiento profesional que enmarca la esfera; individual, familiar, comunitario, productivo, educativo, legal. Tras realizar entrevistas en profundidad a excombatientes y representantes de Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales de Colombia, cercanas a esta población, se presentan factores que condicionan un tejido social que debe visibilizar las necesidades de sus protagonistas, para la recomposición, que vele por el ejercicio de reconstruir identidad y ciudadanía, caracterizada por una comunidad receptora donde se perciben dudas de la abertura a reconocer a un ex-guerrillero como un sujeto en vía a la legalidad, generando linderos rechazantes a nuevas formas de configuración social.

1.1. Metodología

En el ejercicio investigativo se usa como recurso un enfoque cualitativo, el cual se basa a partir de la comprensión de realidades sociales y por tanto, poder permear tanto en sus significados, símbolos, como en la percepción de la población participante del estudio así como en sus comunidades receptoras (barrios, comunidades, lugares de trabajo y de estudio, etc.). La etnografía hace parte de un proceso sistemático que permite la aproximación a una situación de carácter social que es considerada dentro de su propio contexto natural. Su objetivo fundamental y como elemento de partida que orienta todo este proceso de investigación es la comprensión del fenómeno. De allí que dentro de los intereses de la etnografía se focalice por lo que las personas hacen, sus comportamientos, interacciones, sistemas de creencias y valores, entre otros.

Es necesario destacar que en la etnografía el proceso emic y etic (Velasco y Díaz de la Rada, 1998) será una parte fundamental de toda la investigación, y que se parte de tres escenarios físicos que serán decisivos en diferentes encuentros entre el investigador y los participantes, que favorecerá el análisis multirreferencial entre la información obtenida (emic y etic) del investigador,

la población protagonista, desmovilizados y desvinculados y la perspectiva fuera del sistema. Para ellos se permitirá como algo fundamental, un ir y venir, además del vínculo entre la investigadora y el escenario de los participantes.

1.2. Aportes al campo de estudio

Dentro del ejercicio llevado a cabo para el análisis del proceso de reconstrucción de identidad, en las personas en proceso de reintegración arrojó que para éste requeriría dicho abordaje desde tres esferas:1) A partir de la valía del reconocimiento de sus propios derechos; tanto desde su ejercicio, pero también desde su cumplimiento respectivo; 2) A partir del establecimiento de relaciones institucionales públicas y privadas en aras del marco de la legalidad y 3) la deconstrucción del vínculo con el grupo alzados en armas y al margen de la ley al cual pertenecieron. Referir el proceso de reintegración requiere sin duda una acción consolidada desde una dinámica que logra vincular y articular una perspectiva individual; este proceso es personal, y varía en tiempo y condiciones de acuerdo al nivel de compromiso de la persona en proceso de reintegración, pero también de las necesidades sentidas que se van presentando, pero a su vez se recrean estrategias de solución. No obstante, aunque es un ejercicio individual y por tanto personalizado a partir de las particularidades, requiere sin lugar a duda la estimación y cercanía desde otras esferas, como bien han sido mencionadas las dimensiones de trabajo en la ruta de reintegración, pautas, que en cierta manera delimitan los alcances que se pretenden accionar, y por el cual se proyecta que la persona en proceso de reintegración no solamente cumpla sino que exista un ejercicio de apropiación y por tanto introyección, por lo cual implica un desarrollo sin duda alguna con el otro. Razón por la cual hacer elocuencia frente al proceso de reintegración, tiene una correlación con la comunidad receptora que en este se hace presente, no se puede hablar de re-integración si no existe una comunidad receptora o un colectivo que esté dispuesto a dicha inclusión, en esto toda una apertura a la articulación de diferentes escenarios sociales que posibiliten y por tanto dinamicen el ejercicio desde reconstrucción de ciudadanía en el marco de la legalidad.

En la teoría democrática, la noción de ciudadanía está anclada en la definición legal de derechos y obligaciones que la constituyen. Hay tres ejes claves de debate; ideológico, teórico y político: la naturaleza de los "sujetos" que serán considerados ciudadanos, el contenido de sus "derechos" y las responsabilidades y compromisos inherentes a la relación ciudadanía-Estado (Jelin, 1996, p. 7). De allí que en este ejercicio investigativo no se aparte el término ciudadanía, pues tal concepto está enmarcado dentro de un proceso que sin duda requiere de la participación, la construcción y deconstrucción de sus prácticas.

Desde el contexto de la nación Colombiana el ejercicio reflexivo de indagar sobre la identidad tiene una relevancia vital al reconocer el marco desde el conflicto en el que se desenvuelve y la manera en como se desarrollan en el mismo puesto que da cabida a una participación ciudadana, ésta participación se da a partir de la construcción de relaciones. De allí que sea fundamental "1) reconocer el marco normativo en el que sucede el conflicto; 2) tener presente que todos los seres humanos tenemos los mismos derechos y deberes; 3) identificar el rol del Estado" (Ministerio de Educación, 2012, p. 2) de manera que dicha tensión ha de ser comprendida como un proceso hacia la convivencia y la organización desde el orden social; la ciudadanía es un mínimo de humanidad compartida.

Referencias

[1] García, C. (2001). Documento de trabajo Ciudadanía, Capital Social y Solidaridad. Recuperado de http://web.mit.edu/crisgh/www/Citizenship%20and%20Social%20Capital.doc

[2] Velasco, H., & De Rada, Á. D. (1997). *La lógica de la investigación etnográfica*. Madrid: Trotta.

[3] Jelin, E. (1996) Igualdad y diferencia: Dilemas de la ciudadanía de las mujeres en América latina. Buenos Aires, Argentina: Ágora.

[4] Ministerio de Educación. (2012). *Estándares básicos de competencias. Formar para la ciudadanía si es posible*. Recuperado en http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf4.pdf

LA DERIVA DE LA METAFÍSICA EN LA HISTORIA DEL PENSAMIENTO OCCIDENTAL

Manuel Alejandro Serra Pérez

Dpto. Ciencias Sociales

Universidad Católica San Antonio

Murcia

manuelpersonal@yahoo.com

Manuel Alejandro Serra Pérez

Dpto. Ciencias Sociales

Universidad Católica San Antonio

Murcia

manuelpersonal@yahoo.com

RESUMEN

Uno de los filósofos más influyentes en el pensamiento filosófico occidental del siglo XX fue Martin Heidegger[1]. Una de sus conferencias más citadas se titula "*El olvido del ser*", donde acusa a la metafísica occidental de haber oscurecido el verdadero sentido del ser. A primera vista, parecería que el filósofo alemán reclamaba una vuelta al estudio metafísico del ser, sin embargo, su crítica exponía justo lo contrario. Como uno más en la grande lista de filósofos que se iban adhiriendo a la ejecución de la metafísica tradicional, Heidegger proponía una ontología del ser que se desmarcara definitivamente del marco habitual que había tenido.

Paralelamente a este panorama, Étienne Gilson[2], bastante menos conocido en el círculo intelectual de Heidegger, habiendo partido del mismo suelo filosófico en los albores de su formación, sin embargo, corrió por derroteros muy diversos. La razón es esta: haberse encontrado con Santo Tomás de Aquino, el autor cuyo pensamiento e influjo, en el ámbito filosófico de entonces, equivale al que ha podido tener Inmanuel Kant en la modernidad.

¿Qué podría aportar Santo Tomás hoy si pudiera estar entre nosotros, en relación con el eterno problema de *qué es el ente*? Étienne Gilson responde con la fiabilidad de ser considerado como uno de los intérpretes más célebres del pensamiento tomista.

PALABRAS CLAVE

Ente, ser, esencia, acto, sustancia, forma, filosofía, tomista, esencialismo, existencial, sustancial.

ABSTRACT

One of the most influential philosophers in Western philosophical thought of the twentieth century was Martin Heidegger. One of his most cited conferences is entitled "The forgetfulness of the being", where he accuses Western metaphysics of obscuring the true meaning of the being. At first glance, it would seem that the German philosopher demanded a return to the metaphysical study of the being, yet his criticism set forth just the opposite. As one more philosopher in the great list of philosophers who were joining the execution of the traditional metaphysics, Heidegger

[1] (Alemania 1889-1976).
[2] (París 1884–Auxerre 1978).

proposed an ontology of the being that would definitively disassociate it from its usual framework.

In parallel, Étienne Gilson, who was much less known in the intellectual circle of Heidegger, having started both from the same philosophical ground in the dawn of his education, ran however by very diverse paths. The reason is this one: to have met with St. Thomas Aquinas, the author whose thought and influence in the philosophical field of the time is equivalent to that which Inmanuel Kant may have had in modern times.

What could St. Thomas do today if he could be among us in relation to the eternal problem of *what is the entity*? Étienne Gilson responds with the reliability of being considered as one of the most notorious interpreters of Thomistic thought.

KEYWORDS

Being, essence, act, substance, form, philosophy, thomist, essentialism, existential, substantial.

OBJETIVOS

Este texto tiene como objetivo poner de relieve la necesidad de actualizar las palabras proféticas de Juan Pablo II, según las cuales, en el ámbito científico y academico, es necesario pasar "del fenómeno al fundamento" (FR 74), con el fin de darle a la investigación universitaria su matriz ética y metafísica.

MÉTODO

El método que hemos considerado más adecuado para centrar nuestra reflexión es el histórico-crítico, valorando ante todo los aspectos más sobresalientes de las etapas más influyentes de la historia del pensamiento filosófico occidental.

"Europa, entre el ser y la nada"

Desde los albores de la más temprana filosofía allá en la antigua Grecia. Desde que los primeros filósofos, atraídos por el estupor provocado por la contemplación de la realidad, empezaron a ordenar, relacionar y sintetizar las ideas. Desde entonces, la razón humana sigue preguntándose acerca del ser. El ser, que, de suyo, como bien escribió el Filósofo[3], "se dice de muchas maneras"[4]. Muchas veces estudiado, requerido, y, otras, olvidado, minusvalorado; pero, más allá de la atención que un siglo le conceda, emerge continuamente en todas las épocas, y algunos pensadores no hacen sino sustituirlo por un concepto nuevo, pero advirtiendo la imposibilidad de desembarazarse de él.

La razón de esta esencialidad del ser está en su misma naturaleza. "El ser es la primera de las cosas creadas"[5]. Evidentemente, la cosmovisión de la que se parte, condiciona inexorablemente las posibilidades gnoseológicas de cualquier ámbito de la realidad. Para Platón, aún encerrado en el dualismo ontológico propio de residuos pre-filosóficos, el ser no puede ser concebido como algo meramente captado por la observación. Para Aristóteles, en cambio, el ser es observable tal como es. Queda fuera todo influjo de ideas provenientes más de la mitología que de un uso racional del entendimiento. Para toda la filosofía occidental, desde el hecho cristiano hasta

[3] Aristóteles, en los escritos de Santo Tomás de Aquino.
[4] ARISTÓTELES, *Metafísica*, Libro IV.
[5] SANTO TOMÁS, *De Causis*, 4 (BA 166, 19). Cf. *Ibíd., S. Th.* I-I, c. 5, a. 2 resp.

Descartes, el ser sigue siendo lo primero que podemos observar tal cual es, y el conocimiento humano está capacitado para aprehender la esencia y, por tanto, el ser del ente; o, por mejor decir, el ente mismo. Descartes hará entrar el ser por otro camino; y Kant, una vez que el ser que estudie no se parezca en nada al que consideraron Aristóteles y Santo Tomás, sino su caricatura, no podrá, con razón, más que declarar la imposibilidad de conocer el ente en sí, una vez que la razón ha sido desprovista de su potencia intelectual. Descartes transformó el ser en una idea de la razón. Su intento consistió en captar metafísicamente el ser desde la pura razón. Su camino fue intentar esta aventura. Las emergentes ciencias y los revolucionarios descubrimientos lo hacían asequible. Pero todo fue quedando poco a poco en una mera sombra. Tuvo que nacer un hombre rigurosamente crítico, como Kant, para descubrir el vano intento que la modernidad quería llevar a cabo, desde esos presupuestos. Su juicio es impecable formalmente. El problema es que partió de un presupuesto al que no practicó su misma crítica, y esto hizo que su misma obra cayera, paradójicamente, en una aporía. Partió asentado en el presupuesto según el cual el ser es una idea de la razón; partió de un concepto puro. Es más, la realidad misma no tiene existencia en sí ‹‹fuera de›› la razón. El mundo metafísico de Kant está encadenado por las mismas cadenas que el de Platón, porque, del mismo modo que éste no tenía posibilidad de dar razón del fundamento real de las Ideas, tampoco aquél podía darlo de las suyas. Se encontraron en la misma encrucijada, las ideas, para Platón, formas o arquetipos pertenecientes a otro reino inalcanzable; para Kant, ideas regulativas de la razón en su modo de ser más elevado, la razón práctica; pero, al fin y al cabo, ideas que nacen y se juzgan desde la razón, una razón mal ensamblada con la sensibilidad. El conocimiento sensible y el conocimiento intelectual son, en Kant, dos órdenes de la realidad incomunicados e incomunicables, ya que, Descartes se había encargado de sembrar la sospecha sobre los datos que los sentidos nos proporcionan, por lo que sólo quedaba la posibilidad, para el conocimiento, de habérselas la razón consigo misma.

Como de este laberinto ontológico nunca nadie pudo salir, al paso de los siglos y a la luz de las grandes aportaciones que los pensadores nos han legado, podemos explicarnos porqué, desde primeros del siglo XX, emerge esta nueva oleada de preocupación filosófica por el ser. Kant intentó templar el idealismo que lastraba sin poder sacudirse el yugo del racionalismo cartesiano. Pero no lo consiguió. Antes bien, provocó, con la radicalización de su crítica gnoseológica, un giro aún más agudo a posiciones idealistas, como las del idealismo alemán posterior, especialmente en Hegel. Entonces llegó un hombre culto, y, sobre todo, agudo de inteligencia, bien erudito en la historia de la filosofía –menos en la metafísica tomista, como es habitual– y da muerte definitiva a todo intento de salvar la metafísica. No sólo la enterró, sino que la denostó tanto, que no pocos autores y escritos de los siglos XIX y XX rezuman, aún hoy, como si de una prolongada expansión se tratara, como la que sucede en el universo, el germen anti-metafísico.

Friedrich Nietzsche es ese filósofo. Arropada con un lenguaje y un estilo vivísimo y sugestivo, su filosofía ha sido considerada por no pocos como peligrosa, puesto que, lo que antes daba consistencia y asentaba la realidad, el ser, ahora cae en detrimento del *nihil*, la nada, dando muerte a la filosofía del ser. Nace así la filosofía nihilista, la cual termina por no ser más que una descripción de la deriva metafísica de occidente, junto con el peligro de inocular en el pensamiento un ideal más que discutible, el superhombre.

El siglo XX ve resurgir esa preocupación por el ser que mencionaba al comienzo del párrafo anterior, y convive con los frutos del nitzschealismo, el existencialismo, entre otras corrientes, la fenomenología y la filosofía analítica, el análisis de la historia del pensamiento, la filosofía política. Pero será un filósofo alemán, Martin Heidegger quien, a pesar de su agnosticismo metodológico, impulsará la vuelta a la metafísica, ya que, algunos de sus críticos, entre los que destaca Étienne Gilson, han puesto en claro el valor perenne de la filosofía tomista del ser, la cual intenta situar el problema metafísico en el lugar donde le corresponde, en el centro, como fundamento.

CONCLUSIONES

El pragmatismo introducido por la era científico-técnica en que aún nos encontramos es fiel testigo de la suerte que paralelamente a éste, aunque de modo antagónico, ha sufrido la ciencia que, en la antigüedad, fue considerada como ciencia primera, la metafísica. Santo Tomás de Aquino, incluso desde su cosmovisión cristiana, supo integrar perfectamente aquello que la razón humana podía alcanzar acerca del fundamento de la realidad, uniéndole las aportaciones tan luminosas que el cristianismo podía dar. Étienne Gilson será el gran discípulo que sabrá depurar el pensamiento tomista de toda impureza e incomprensión, de entre aquellos que han pretendido enterrar su pensamiento por juzgarlo intelectualmente desfasado. En cualquier caso, Occidente es fiel testigo de que, si la cultura no logra recuperar su raíz metafísica, centrada en la reflexión acerca del ser, la mentalidad cientificista y pragmática de la postmodernidad puede acabar enterrando siglos de una civilización, que hasta hace poco era el corazón y la referencia de todas las culturas.

Análisis empírico del Capital Intelectual en una pyme industrial

Mª Jesús Rubio Vera
Ciencias Jurídicas y de la Empresa
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
mjrubio236@alu.ucam.edu

Mª Mercedes Carmona Martínez
Ciencias Jurídicas y de la Empresa
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
mcarmona@ucam.edu

Resumen

En los últimos años, el conocimiento se ha configurado como un recurso económico tan importante o más que los demás activos de la empresa y ha demostrado tener efectos directos e indirectos sobre sus resultados económicos. Así, las organizaciones capaces de generar y gestionar adecuadamente su Capital Intelectual serán también las más capaces de generar valor y obtener ventajas competitivas que garanticen su sostenibilidad a largo plazo. En este trabajo se presenta un estudio empírico para conocer la percepción y valoración que los empleados de una Pyme del sector industrial en Cartagena tienen sobre el CI en su empresa, así como del efecto que este tiene sobre los resultados de la misma.

Abstract

In recent years, knowledge has been configured as an economic resource as important or more than the other assets of the company and has shown direct and indirect effects on its economic performance. Thus, organizations capable of generating and properly managing their Intellectual Capital will also be the most capable of generating value and obtaining competitive advantages that guarantee its long-term sustainability. In this paper an empirical study about the perception and valuation that the employees of a industrial SME in Cartagena have on the IC in his company, as well as of the effect that this has on the results of the same is presented.

Palabras clave

Capital intelectual, Activo Intangible, Gestión del Conocimiento.

1. Introducción

Desde el inicio del s.XXI, el conocimiento se ha configurado como uno de los factores más relevantes de cualquier proceso productivo, de modo que las empresas se han visto obligadas a modificar el enfoque de su actividad y organización interna, pasando de los elementos tangibles a los activos intangibles [1], que ya se consideran eslabones esenciales para la generación de valor y de ventajas competitivas.

Así, el conocimiento se configura como un recurso económico tan importante o más que los demás activos de la empresa [2], con efectos directos e indirectos sobre sus resultados económicos [3], y surge el concepto de Capital Intelectual (CI) como un activo basado en el conocimiento [4, 5].

En la literatura científica relativa a este tema es generalmente aceptado [6, 7, 8, 9] que el CI está compuesto por tres factores:

- Capital Humano: valores, habilidades, conocimientos, capacidades, experiencia, actitudes, y aptitudes de los empleados de la empresa.
- Capital Estructural: actividades, procedimientos, sistemas y bases de datos que configuran el diseño estructural de la empresa y mejoran su eficiencia organizativa.
- Capital Relacional: conjunto y características de las relaciones que la empresa mantiene con el exterior: clientes, socios, competidores y proveedores.

Por ello, la gestión del conocimiento se configura como una de las cualidades dinámicas más relevantes de la empresa, y exige conocer las características e interdependencias entre cada una de estas dimensiones.

Las organizaciones capaces de generar y gestionar adecuadamente el conocimiento se describen como "organizaciones inteligentes" y están influidas tanto por la cantidad de

conocimiento disponible como por las competencias y habilidades de los miembros que la componen [10].

Si bien en la literatura científica reciente son abundantes los estudios empíricos que tratan las características y relevancia del CI en grandes empresas, son menos los que abordan el tema desde la perspectiva de las Pymes [11, 12, 13, 14].

2. Objetivos

Esta comunicación presenta los resultados preliminares de un estudio empírico realizado para conocer la percepción y valoración que los empleados de una Pyme de la Región de Murcia tienen sobre el CI en su empresa, así como del efecto que este tiene sobre los resultados de la misma, según el modelo estructural de la Fig. 1:

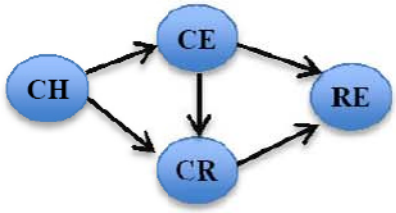


Figura 1. *Modelo estructural del CI.*

3. Metodología

La estimación del modelo se realizará mediante Partial Least Squares (PLS), procedimiento que, frente a otras técnicas, se adapta mejor a la distribución que suelen presentar las variables de carácter psicológico y al tamaño muestral disponible [15]. Para ello se utilizará el programa SmartPLS v.3.2.6.

3.1. Descripción de la empresa

La empresa objeto de estudio pertenece al sector industrial del Valle de Escombreras (Cartagena). Fue constituida en 2012, cuenta con una plantilla de 82 empleados, está dedicada a la producción de bases lubricantes de última generación, y tiene una producción anual de más de 500.000 toneladas.

3.2. Descripción del cuestionario

Con el fin de obtener información cuantitativa sobre las variables indicadas, se ha tomado como referencia un cuestionario previamente validado por otros estudios empíricos, adaptado al contexto de la empresa. Este cuestionario contiene 28 ítems con respuestas en escala Likert de siete puntos, y está organizado en cuatro bloques: Capital Humano (CH), Capital Relacional (CR), Capital Estructural (CE) y Resultados Empresariales (RE).

3.3. Procedimiento de obtención de datos

La dirección de la empresa informó a los empleados sobre el motivo del estudio y los beneficios que supone para la empresa el tener conocimiento de sus activos intangibles.

Posteriormente, se les envió por correo electrónico el enlace a la encuesta (implementada con *Google Drive)* a todos los empleados.

4. Resultados

La muestra cuenta con 48 individuos, lo que supone un error muestral del 9,2% bajo el supuesto de aleatoriedad, considerando un nivel de confianza del 95% y tomando p=q=0,5.

4.1. Validación del modelo de medida

Tras garantizar la validez convergente eliminando los ítems no significativos o con una carga factorial inferior a 0,7 [16, 17], los 4 constructos considerados cumplen los criterios de fiabilidad: α de Cronbach e IFC superiores a 0,7 [16, 18] y AVE superior a 0,5 [19] (Tabla 1):

	α	IFC	AVE
CE	,896	,928	,763
CH	,898	,920	,623
CR	,838	,891	,673
RE	,878	,915	,731

Tabla 1. *Fiabilidad del modelo de medida.*

También queda garantizada la validez discriminante puesto que el AVE de cada constructo es superior a la mayor correlación al cuadrado con otro constructo [19].

4.2. Validación del modelo estructural

La tabla 2 muestra el valor de los coeficientes del modelo estructural y si éstos son o no significativos

	Coeficiente	Sig.
CH→CE	,841	,000
CH→ CR	,046	,866
CE→CR	,555	,027
CE→ RE	,695	,000
CR→ RE	,194	,058

Tabla 2. *Paths del modelo estructural.*

Teniendo en cuenta tanto el valor de los correspondientes coeficientes estandarizados (mayores que 0,3 [20]) como la significatividad de los mismos, se puede comprobar que 2 de las 5 relaciones planteadas no se verifican con los datos relativos a esta empresa: CH no influye sobre CR, y CR no afecta a RE.

Para finalizar la evaluación del modelo estructural, la tabla 3 presenta los coeficientes R^2 y Q^2 (superiores a 0,1 y 0, respectivamente) de los constructos endógenos del modelo:

	R^2	Q^2
CE	,707	,497
CH	---	---
CR	,353	,214
RE	,680	,445

Tabla 3. *Validación del modelo estructural.*

5. Conclusiones

Se han presentado los resultados preliminares de un estudio sobre la percepción que los empleados de una Pyme industrial de la Región de Murcia tienen sobre el Capital Intelectual en su empresa, analizando la relación del Capital Humano, Capital Estructural y Capital Relacional entre sí y con el Resultado Empresarial.

La estimación del modelo estructural correspondiente indica que existe una relación positiva y estadísticamente significativa de CH a CE, y de CE a CR y a RE, tal y como indica la Fig. 2:

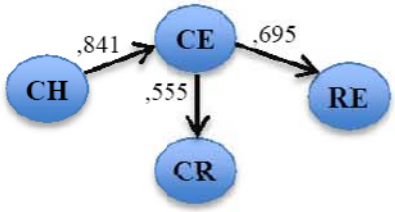


Figura 2. *Modelo estructural del CI estimado.*

Referencias

[1] Nunes, M., Annansingh, F., Eaglestone, B. & Wakefield, R. (2006). Knowledge management issues in knowledge-intensive SMEs. *Journal of Documentation*, 62(1), 101-119.

[2] Bontis, N. (2001). Assessing knowledge assets: A review of the models used to measure intellectual capital. *International Journal of Management Review*, 3 (1), 41-60.

[3] Carlucci, D., Marr, B., & Schiuma, G. (2004). The knowledge value chain: how intellectual capital impacts on business performance. *International Journal of Technology Management*, 27 (6/7), 575-590.

[4] Edvinsson, L., & Malone, M. S. (1999). *El Capital Intelectual*. Barcelona: Gestión 2000.

[5] Sullivan, P. H. (2000). *Value-Driven Intellectual Capital: How to Convert Intangible Corporate Assets into Market Value*. New York: John Wiley.

[6] Edvinsson, L. & Sullivan, P. (1996). Developing a model for managing intellectual capital. *European Management Journal*, 14(4), 356-364.

[7] Bontis, N. (1996). There's a price on your head: Managing intellectual capital strategically. *Business Quarterly* , 60(4), 40-47.

[8] Roos, J., Roos, G., Dragonetti, N., & Edvinsson, L. (1997). *Intellectual Capital: Navigating in the new business landscape*. New York: New York University Press.

[9] Petty, R., & Guthrie, J. (2000). Intellectual capital literature review: measurement, reporting and management. *Journal of intellectual capital*, 1(2), 155-176.

[10] Choo, C.W. (1999). *La organización inteligente*. México: Oxford.

[11] Sekhar, C., Patwardhan, M., & Vyas, V. (2015). A Delphi-AHP-TOPSIS based framework for the prioritization of intellectual capital indicators: a SMEs perspective. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 189, 275-284.

[12] Muda, S., & Rahman, M. R. C. A. (2016). Human Capital in SMEs Life Cycle Perspective. *Procedia Economics and Finance*, 35, 683-689.

[13] Todericiu, R., & Stăniţ, A. (2015). Intellectual Capital–The Key for Sustainable Competitive Advantage for the SME's Sector. *Procedia Economics and Finance*, 27, 676-681.

[14] Crema, M., & Nosella, A. (2014). Intangible assets management and evaluation: Evidence from SMEs. *Engineering Management Journal*, 26(1), 8-20.

[15] Cepeda, G., & Roldán, J. L. (2004). Aplicando en la práctica la técnica PLS en la Administración de Empresas. En *Conocimiento y Competitividad. XIV Congreso Nacional ACEDE. Murcia,* 74-78.

[16] Bagozzi R.P. & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16 (1), 74-94.

[17] Hair, J.F.; Anderson, R.W.; Tatham, R.L. & Black, W.C. (1998). *Multivariate Data Analysis*. 4ª ed.. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

[18] Nunnally, J.C., & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory*. 3ª ed.. Nueva York: McGraw Hill.

[19] Fornell, C., & Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.

[20] Chin, W.W. (1998). Issues and Opinion on Structural Equation Modelling, *MIS Quarterly*, 22(1), 1-8.

PRESENTACIÓN DE PÓSTERS

Ciencias de la Salud

Modelo virtual de la vía óptica retino-cortical

Yaiza Cánovas Serrano
Departamento Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
ycanovas@alu.ucam.edu

Dra Mª Llanos Martínez Martínez
Departamento Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
mllanos@ucam.edu

Dr F. Javier Carreras Egaña
Departamento Cirugía de Oftalmología
Universidad de Granada
Murcia, España
fcarreras@ugr.es

Dr Jerónimo Lajara Blesa
Departamento Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
jlajara@ucam.edu

Resumen

En el glaucoma primaria de ángulo abierto (GPAO), definido como neuropatía óptica, se produce una pérdida progresiva de las células nerviosas, una excavación glaucomatosa y una pérdida progresiva del campo visual.
El patrón arqueado de pérdida del campo visual es típico del Glaucoma. Los vasos sanguíneos del nervio óptico protegen las fibras nerviosas subyacentes y condicionan la evolución y morfología de la lesión glaucomatosa en el campo visual.
Han sido varios los intentos de relacionar experimentalmente la relación entre el daño axonal, como los defectos de fibras en los haces de axones en la región laminar y preliminar, y la posición y la profundidad del defecto en los campos visuales. Se han encontrado a este respecto que la simple relación lineal puede ajustarse convenientemente a la descripción de la relación entre la perimetría estándar y los registros de imagen como el de la tomografía óptica de coherencia (OCT). Dado que existe una correlación estrecha entre el defecto de fibras, con su localización en el perímetro papilar, y el defecto campimétrico, se ha dividido la papila en sectores de correspondencia.
Pese a la importancia clínica del patrón, las bases patogénicas que lo justifican no están aclaradas. Según nuestra hipótesis de trabajo, debido al incremento de la resistencia a la evacuación por vías anteriores, el humor acuoso se desplaza al nervio óptico provocando desestabilización de los astrocitos e inducción de anoikis, más daño axonal secundario. Los vasos sanguíneos papilares se interponen en el curso de la evacuación posterior del acuoso protegiendo las fibras subyacentes. La posición de los vasos en el rodete debería proyectar en la retina una zona de campos receptores que son servidos por los axones protegidos por los vasos.

Abstract

In primary open-angle glaucoma (OPAG), defined as optic neuropathy, there is progressive loss of nerve cells, a glaucomatous excavation, and progressive loss of visual field.
The arched pattern of visual field loss is typical of Glaucoma. The blood vessels of the optic nerve protect the underlying nerve fibers and condition

the evolution and morphology of the glaucomatous lesion in the visual field.

There have been several attempts to experimentally relate the relationship between axonal damage, such as fiber defects in the axon bundles in the laminar and preliminary region, and the position and depth of the defect in the visual fields. It has been found in this respect that the simple linear relationship can conveniently be fitted to the description of the relationship between standard perimetry and image records such as optical coherence tomography (OCT). Since there is a close correlation between the fiber defect, its location in the papillary perimeter, and the campimetric defect, the papilla has been divided into sectors of correspondence.

In spite of the clinical importance of the pattern, the pathogenic bases that justify it are not clear. According to our working hypothesis, due to the increase of the resistance to the evacuation by previous routes, the aqueous humor is displaced to the optic nerve causing destabilization of the astrocytes and induction of anoikis, plus secondary axonal damage. The papillary blood vessels interpose in the course of the subsequent evacuation of the aqueous protecting the underlying fibers. The position of the vessels in the impeller should project into the retina an area of receptor fields that are served by the axons protected by the vessels

Palabras clave

Glaucoma, Campo visual, Tomografía de Coherencia Óptica (OCT), Vía Óptica Principal, Modelo Computerizado.

1. Plan de trabajo.

Como consecuencia del incremento en la dificultad de salida por las vías convencionales, el humor acuoso puede desplazarse al polo posterior del ojo y evacuarse por el nervio óptico. Esta evacuación anteroposterior es responsable de la eliminación de los axones, apuntando todo a que los vasos actúan como barrera protectora sobre los axones subyacentes en las primeras etapas del glaucoma. Los datos obtenidos de cada paciente se pueden comparar con la generación de un defecto similar centrándose en la posición de los vasos. Un estudio estadístico lo suficientemente amplio de casos serviría para confirmar o desmentir la hipótesis de trabajo.

Este proyecto integra un estudio clínico prospectivo. Los datos de los pacientes serán recogidos por el Servicio de Oftalmología del Hospital Universitario de Murcia. Las pruebas a realizar a cada paciente que cumpla los criterios de inclusión son : tomografía óptica de coherencia (OCT) (figura 1) del nervio óptico y campo visual (figura 2).

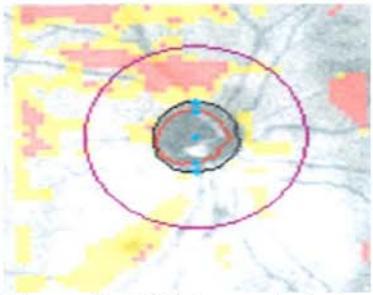


Figura 1. *OCT de nervio óptico.*

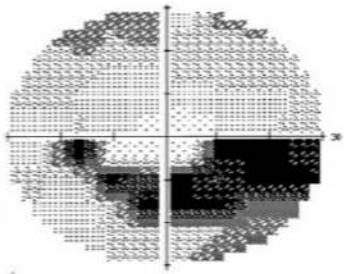


Figura 2. Campo visual.

Referencias

[1] Garwa RL, Gupta SK, Agarwal P, Saxena R, Agrawal SS.(2009). Current concepts in the pathophysiology of glaucoma. Indian J. Ophthalmol, 57, 257-266.

[2] Alencar LM, Medeiros FA. (2011). The role of standard automated perimetry and newer functional methods for glaucoma diagnosis and follow-up. Indian J. Ophthalmo, 59, S53-S58.

[3] Carrera FJ, Porcel D, Muñoz-Avila Jl. (2010). Mapping the surface astrocytes of the optic disc: a fluid conducting role of the astrocytic covering of the central vessels. Clinical and experimental ophthalmology, 38, 300-8.

Cierre endoscópico de grandes perforaciones septales

Eduardo Morera Serna
Servicio de ORL
Hospital Universitario Son Espases

Palma de Mallorca. España
e_morera@hotmail.com

Francisco José García Purriños
Servicio de ORL
Hospital General Universitario los Arcos del Mar Menor,
Pozo Aledo, España
fgpurrinhos@yahoo.es

Resumen

El cierre quirúrgico de las perforaciones septales es uno de los procedimientos más complejos de la cirugía nasal. Las técnicas tradicionales no permiten el cierre de defectos mayores de 2 cm debido a la dificultad de movilizar una cantidad suficiente de mucosa sin producir estenosis de la vía aérea. Presentamos una nueva técnica para cerrar mediante abordaje endoscópico grandes perforaciones septales utilizando colgajos de Hadad-Bassagasteguy bilaterales. Cuatro pacientes con perforaciones septales mayores de 2 cm fueron operados en nuestra institución. Se disecaron colgajos de Hadad-Bassagasteguy bilteralmente mediante abordaje encoscópico, uno de ellos por encima del defecto y otro por debajo, y rotados para cubrir parcialmente el defecto a cada lado. Un injerto de fascia temporal profunda fue interpuesto entre los dos colgajos para proporcionar una superficie para el crecimiento de la mucosa schneideriana y se cubrió todo con una lámina de silicona en cada fosa nasal durante 3 semanas. Se obtuvo un cierre completo del defecto en tres de los cuatro pacientes y un cierre parcial en el restante. Las costras, epistaxis y respiración nasal mejoraron en todos los pacientes. Conclusión: En casos seleccionados se puede conseguir un cierre de grandes perforaciones septales mediante la rotación del colgajos de mucosa nasal monopediculados que cubran parcialmente el defecto, seguida de la regeneración de dicha mucosa por cicatrización secundaria apoyada sobre un injerto autólogo.

Abstract

Surgical closure of nasal septal perforations is one of the most challenging procedures in nasal surgery. Defects greater than 2 cm are especially difficult to repair with the traditional approaches due to the challenges of mobilizing enough mucosa to close big gaps, and avoiding airway stenosis in the process. We present a new technique to endoscopically close major septal perforations using bilateral Hadad–Bassagasteguy flaps. Four consecutive patients with septal perforations greater than 2 cm were operated at our institution. Bilateral Hadad–Bassagasteguy flaps were endoscopically raised, one of them above the defect and the other one below it, and rotated to partially cover the defect on each side. A deep temporalis fascia graft was sandwiched between the two flaps to provide a scaffold for schneiderian mucosa growth. Both flaps were covered with a silicone sheet for 3 weeks. A complete closure of the defect was accomplished in three of the four patients; partial closure was achieved in the other. Nasal crusting, epistaxis, and nasal breathing improved in all patients. Conclusion: Large defects of the nasal septum may be closed in selected cases by rotation of bilateral pedicled septal mucosal flaps partially covering the defect area, followed by secondary healing of the nasal mucosa over an autologous graft acting as an epithelial scaffold.

Palabras clave

Perforación septal, colgajo de Hadad-Bassagasteguy, mucosa schneiderian

Introducción

Las grandes perforaciones septales se definen como defectos de las tres capas del septum nasal con un diámetro mayor de 2 cm [1]. La etiología más frecuente son las cirugías nasales previas, el trauma facial, las enfermedades granulomatosas y la utilización de cocaína; un pequeño porcentaje de los pacientes son clasificados como perforaciones idiopáticas [2].

La alteración del flujo laminar de aire debido a la perforación septal dará lugar a una sensación de obstrucción nasal; la sequedad intranasal generará

Large septal perforations are defined as defects of the three

aparición de costras y epistaxis [3] la inflamación crónica del reborde posterior de la perforación puede producir dolor nasal y crecimiento progresivo del defecto [4]. La pérdida subtotal del cartílago cuadrangular se asocia con la deformidad nasal en silla de montar [5].
Cuando es posible, el cierre quirúrgico de la perforación septal es el tratamiento de elección. El tamaño, la localización, el diámetro vertical y la presencia de comorbilidades son factores pronósticos predictivos del éxito de la intervención. El cierre subtotal del defecto también proporciona una mejoría sintomática en el paciente [6].
Se han descrito distintas técnicas en las últimas décadas para el cierre de las perforaciones septales de gran tamaño, pero la mayoría no han proporcionado resultados estables y reproducibles. Exponemos una nueva técnica para el cierre de grandes perforaciones septales por abordaje endoscópico.

Pacientes y métodos

Veintitrés pacientes con perforaciones septales fueron tratados en nuestro centro desde el mes de junio del 2011 a noviembre del 2015. Cinco de ellos tenían perforaciones septales mayores de 2 cm de diámetro mayor de los cuales 4 eran buenos candidatos para cierre quirúrgico; el paciente restante fue descartado por su uso habitual de la cocaína. Hicimos un estudio retrospectivo de estos cuatro pacientes valorando tamaño y localización de la perforación, síntomas preoperatorios, técnica quirúrgica, tiempo de seguimiento y resultado. Debido al bajo número de pacientes no se pudo realizar análisis estadístico.
Los cuatro pacientes eran del género femenino, con una edad media de 38,5 años y sin antecedentes personales de uso de cocaína o comorbilidades. Una de las pacientes refería un traumatismo nasal años antes y otra una septoplastia previa; no se pudo establecer causa de la perforación en los otros dos pacientes. Los cuatro pacientes tenían obstrucción nasal y costras; dos de los cuatro tenían además epistaxis de repetición. Cada paciente fue sometido a un protocolo diagnóstico que incluía TAC nasosinusal, biopsia del borde posterior de la perforación y pruebas analíticas para descartar enfermedades granulomatosas infecciosas y no infecciosas, así como vasculitis.

Técnica quirúrgica

La cirugía se realizó bajo anestesia general por abordaje endoscópico. Se disecaron colgajos mucosos nasoseptales bilaterales pediculados posteriormente por la rama nasoseptal de la arteria esfenopalatina mediante disección con bisturí eléctrico y disector de Cottle. La disección en el lado derecho fue por encima de la perforación, pero sin llegar al cartílago triangular, deteniéndose en la piel vestibular unos milímetros por delante del borde anterior de la perforación. En el lado izquierdo la disección se hizo por debajo de la perforación incluyendo la mucosa del suelo de la fosa y llegando también a la piel del vestíbulo nasal unos milímetros por delante del borde anterior del defecto. En ambos lados la incisión de la porción más distal del colgajo se hizo con un bisturí angulado para evitar la lesión térmica del extremo del colgajo.
En el lado derecho el colgajo fue rotado caudalmente y en el lado izquierdo cranealmente, estabilizándolos en su nueva situación con unos puntos de PDS 5-0 del colgajo a la piel vestibular. A pesar de la amplitud de la disección, ninguno de los colgajos consiguió cubrir completamente el defecto, pero sí lograban cubrir más de un 50% en cada lado con un área de solapamiento en la zona central de la perforación. Se colocó un injerto de fascia temporal profunda entre los dos colgajos de mucosa para proteger la cara profunda de dichos colgajos y actuar de superficie para el crecimiento de la mucosa (Fig. 1).
Se aplicó pomada de bacotracina sobre los colgajos y se colocaron láminas de silicona cubriendo el septum durante un tiempo mínimo de tres semanas para optimizar el crecimiento de la mucosa shcneideriana. Se pautó tratamiento antibiótico oral durante 10 días y lavados nasales con suero salino por dos meses.

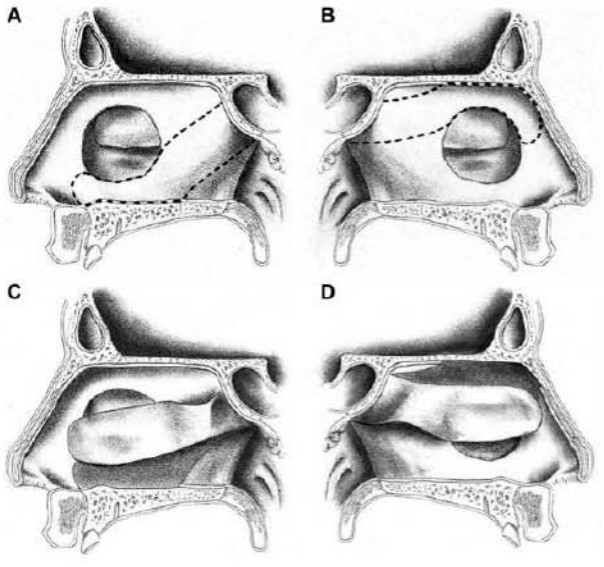


Fig. 1. Disección y rotación de los colgajos.

Resultados

El tiempo medio de seguimiento fue de 14,2 meses con un rango de 6 a 26 meses. La perforación se cerró completamente en tres de los cuatro pacientes,

con una mejoría significativa en la respiración nasal, costras y epistaxis (fig. 1). En uno de los pacientes la perforación se cerró inicialmente para después reabrirse al cabo de 6 meses dejando una perforación residual asintomática de 5 mm de diámetro. No hibo complicaciones quirúrgicas y únicamente los pacientes refirieron una hipoestesia transitoria en el área incisal izquierda debido a la disección nasopalatina. En dos de los pacientes se objetivó una necrosis superficial del extremo distal del colgajo mucoso izquierdo, seguida de una re-epitelización en las siguientes 6-8 semanas. Los cuatro pacientes mostraron satisfacción con el resultado de la cirugía y mejoría de su respiración nasal.

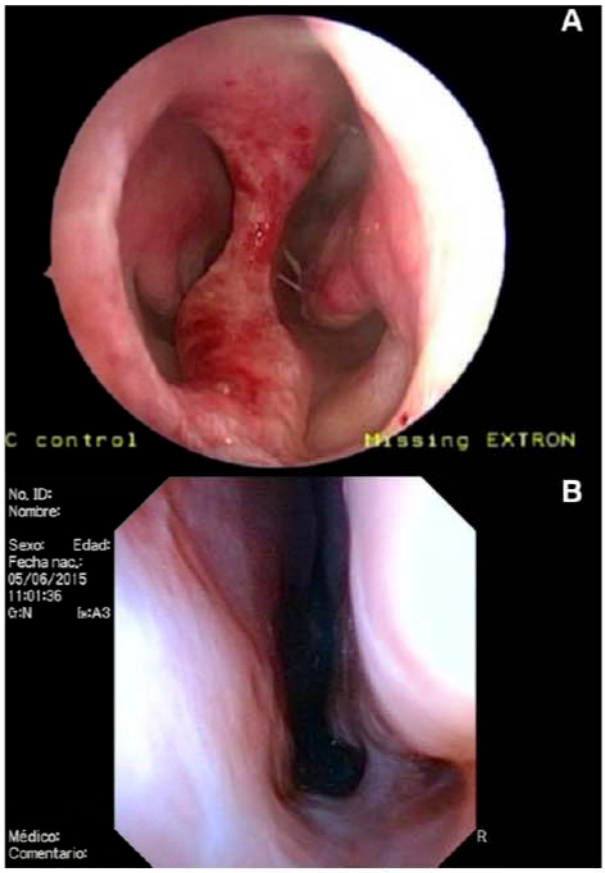


Figura 1. Pre y postoperatorio al año.

Referencias

[1] Mocella S, Muia F, Giacomini PG, Bertossi D, Residori E, Sgroi S (2013) Innovative technique for large septal perforation repair and radiological evaluation. Acta Otorhinolaryngol Ital 33(3):202–214.

[2] Døsen LK, Haye R (2007) Nasal septal perforation 1981–2005: changes in etiology, gender and size. BMC Ear Nose Throat Disord 7:1–4.

[3] Lee HP, Garlapati RR, Chong VF, Wang DY (2010) Effects of septal perforation on nasal airflow: computer simulation study. J Laryngol Otol 124:48–54. doi:10.1017/S0022215109990971

[4] Kridel RW (2004) Considerations in the etiology, treatment, and repair of septal perforations. Facial Plast Surg Clin N Am 12:435–450.

[5] Andre´ RF, Lohuis PJ, Vuyk HD (2006) Nasal septum perforation repair using differently designed, bilateral intranasal flaps, with nonopposing suture lines. J Plast Reconstr Aesthet Surg 59:829–834.

[6] Kim SW, Rhee CS (2012) Nasal septal perforation repair: predictivenfactors and systematic review of the literature. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 20:58–65.

Evaluación de la Saturación de Oxígeno en pacientes respiradores bucales tras el uso de dilatadores nasales

Carlos Mas Bermejo
Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
cmasbmac@mac.com

Andrés Martínez Almagro
Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
amalmagro@ucam.edu

Resumen

Realizamos un estudio de la saturación de Oxigeno en pacientes respiradores bucales que presentan hipoxia crónica intermitente, antes y tras la colocación de un dispositivo dilatador nasal de uso nocturno; Best breathe. La medición la realizamos mediante pulsioximetría

Abstract

As part of a research line about mouth breathing, we performed a study of oxygen saturation in mouth breathing patients with intermittent chronic hypoxia, before and after the placement of a nocturnal nasal dilator device for night use, "*Best Breathe*". The measurement was performed by pulse oximetry

Palabras clave

Mouth breathing; Obstructive sleep apnea; Chronic Intermnittent Hipoxia; Dentofacial development abnormalities; Facial Growth; Children sleep-related breathing disorders; Oxidative stress; Upper airway; Sleep disruption; Nitric oxide; Migraine

1. Introducción

La saturación de oxígeno baja *(hipoxia)* es uno de los problemas más importantes de los pacientes respiradores bucales "[1]". Partiendo de la base que la respiración debe ser por vía nasal y que la vía bucal es de emergencia, en nuestra clínica vemos muchos pacientes, de todas las edades, que padecen este problema. ¿Existe diferencia al respirar por la boca o por la nariz? El aire inhalado pasa a las fosas nasales incorporándose el Óxido Nítrico (NO) al atravesar los senos paranasales, lugar donde se produce "[2,3]". Al llegar a los alveolos, el NO actúa, mediante su acción vasodilatadora y broncodilatadora, favoreciendo el intercambio gaseoso "[4,5,6,7,8]". Esto es de lo que adolecen los respiradores bucales, cuya evolución natural sin tratamiento, es al ronquido sin síntomas, ronquido con síntomas, hipopnea, apnea obstructiva y apnea central "[9]", lo que se conoce con el nombre de Síndrome de Apnea Hipopnea obstructiva durante el sueño (SAHOS), cuya consecuencia principal se conoce con el nombre de "hipoxia crónica intermitente" "[10]", responsable de patologías en todos los sistemas del cuerpo humano (cardio-vascular, cerebral, digestivo, renal, metabólico, muscular, neurológico, ORL, gestación, crecimiento y desarrollo, etc) "[9,11]".

La presencia de obstrucciones en la región nasofaríngea, produce un aumento de la resistencia nasal, lo que induce que la respiración sea bucal. Las obstrucciones fijas como deformidades nasales, tabique, cornetes adenoides y amígdalas hipertróficas, los más obvios y que en el niño, al tener que abrir la boca al respirar, cambian la posición lingual de reposo, no apoyando la lengua en el paladar al tragar, afectando al crecimiento de maxilar, mandíbula, fosas nasales y vías respiratorias Un crecimiento inadecuado de estas estructuras produce apiñamientos dentales, paladar ojival, y maloclusión, dando el aspecto de cara alargada o lo que se conoce con el nombre de *facies*. Los dispositivos nasales, cuya misión es abrir las narinas, disminuyen la resistencia respiratoria mejorando la oxigenación arterial "[12]".

Desde un punto de vista epidemiológico, los estudios realizados indican que hay una relación entre las apneas del sueño no tratadas y el deterioro en la calidad de vida, la aparición de complicaciones cardiovasculares, cerebrovasculares, accidentes de tráfico y un exceso de mortalidad "[13]". Es un proceso que se produce fundamentalmente por la noche, cuyas consecuencias vemos durante el día "[14,15]".

Los dispositivos nasales, cuya misión es abrir las narinas, disminuyen la resistencia respiratoria mejorando la oxigenación arterial "[16]".

2. Objetivo

Estudiar el efecto que produce un dispositivo dilatador nasal en pacientes respiradores bucales con hipoxia crónica intermitente, utilizando para esta medición un pulsioxímetro.

3. Metodología

Se realizó un estudio de saturación de oxígeno mediante pulsioxímetro, antes y tras la colocación de un dilatador nasal cuyo nombre comercial es "*Best Breathe*" Según la Organización Mundial de la Salud, los valores normales de saturación de oxígeno se encuentran entre 95-99%. (17).

La muestra fue de 255 pacientes voluntarios, que acudían por vez primera a nuestra clínica por problemas funcionales estomatognáticos (bruxismo, cefaleas, problemas articulares, desgastes dentarios, dolores faciales). La recogida de datos y la exploración se hicieron en instalaciones de nuestra Clínica dental que está especializada en "Rehabilitación protésica bucal" situada en Murcia (Plaza de Fuensanta nº 2 Edificio Hispania). Antes de empezar una auxiliar debidamente preparada les entregó un documento informativo sobre el motivo del estudio y el consentimiento informado. Los pacientes fueron informados específicamente que podrían abandonar el estudio en cualquier momento.

La exploración de la saturación de Oxígeno fue realizada mediante pulsioxímetro de la marca mini SpO2t de Criticare System. Se realizaron 3 mediciones, una cada minuto, utilizando en el estudio la media de las 3. Los pacientes seleccionados fueron los que presentaban hipoxia (= o < 95%) a los cuales se proporcionó un dispositivo dilatador nasal[1] (*Best breathe*) cuya misión es abrir las narinas y disminuir la resistencia al respirar. Todos notaron esta disminución de resistencia y por tanto respiraban cerrando la boca y se les instruyó para su uso nocturno (para dormir). A la semana, se volvió a tomar la saturación de oxígeno a la misma hora que se realizó sin llevar el dilatador nasal.

4. Resultados

De los 255 pacientes explorados en la muestra, 75 presentaban hipoxia (= o < 95%). A los 75 se les proporciono el dispositivo dilatador nasal (Best Breathe), cuyo uso era nocturno. A la semana se volvió a tomar la saturación a la misma hora que el primer día (sin dilatador) En todos (100%) se produjo una mejora de hipoxia pasando a normoxia (>95%) tras el uso del dispositivo nasal (Best Breathe) durante la noche.

5. Conclusión

El uso de este dilatador nasal mejora la saturación de oxígeno en pacientes respiradores bucales, lo que podría ser muy útil en los pacientes con Síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva durante el sueño. (SAHOS) que utilizan CPAP. También creemos interesante su uso en deporte para mejorar la saturación de oxigeno del deportista y entrenar bajo condiciones de metabolismo aeróbico

Referencias

[1] O'Halloran K.D. Chronic intermittent hipoxia creates the perfect storm with calamitous consequences for respiratory control Respi Physiolog & Neurobiology 2016 (226) 63-67

[2] Moncada S, Palmer RM, Higgs EA. Nitric oxide: physiology, pathophysiology, and

[1] Marca comercial del dilatador nasal utilizado.

pharmacology. Pharmacol Rev 1991; 43: 109–42.
[3] Coleman JW. Nitric oxide in immunity and inflammation. Int Immunopharmacol 2001; 1: 1397–406.
[4] Lundberg JO, Rinder J, Weitzberg E, et al. Nasally exhaled nitric oxide in humans originates mainly in the paranasal sinuses. Acta Physiol Scand 1994; 152:431 – 432.
[5] Lundberg JO, Farkas-Szallasi T, Weitzberg E, et al. High nitric oxide production in human paranasal sinuses. Nat Med 1995; 1:370 – 373.
[6] Gerlach H, Rossaint R, Pappert D, *et al*. Autoinhalation of nitric oxide after endogenous synthesis in nasopharynx. *Lancet* 1994; 343:518–9.
[7] LundbergJ,SettergrenG,GelinderS,*etal*.Inhalation of nasally derived nitric oxide modulates pulmonary function in humans. *Acta Physiol Scand* 1996; **158**:343–7.
[8] Settergren G, Angelin B, Liska J, *et al*. Lower pulmonary vascular resistance during nasal breathing: modulation by nitric oxide from the paranasal sinuses. *Acta Physiol Scand* 1998; 163:235–9.
[9] Villa Asensi J.R., Martinez Carrasco C el al: Síndrome de Apnea-hipopneas del sueño 2008. Protocolos de AEP: protocolos de Neumología (7) 111-132.
[10] Neubauer J.A. Physiological and Genomic Consequences of Intermittent Hypoxia. Invited Review: Physiological and pathophysiological responses to intermittent hipoxia. J.Appl Physiol 2001 (90) 1593-1599
[11] Olsen KD. The nose and its impact on snoring and obstructive sleep apnea. In Snoring and Obstructive Sleep Apnea, DNF Fairbanks, S Fujita, T Ikematsu, FB Simmons (eds). New York, Raven Press 1987, pp. 200-226.
[12] Malhorta S., Pandey R.,et al: The effect of mouth breathing on dentofacial morphology of growing child. J. Indian Soc Pedo Prev Dent 2012 30 (1): 27-31
[13] Montserrat JM, Ferrer M, Hernández L, Farré R, Vilagut G, Na- vajas D, et al. Effectiveness of CPAP treatment in daytime function in sleep apnea syndrome-A randomized controlled study with an optimized placebo. Am J Respir Crit Care Med. 2001; 164:608-13.
[14] Terán Santos J, Jiménez Gomez A, Cordero Guevara J. The asso- ciation between sleep apnea and the risk of traffic accidents. N Engl J Med. 1999; 340:847-851.
[15] Parra O, Arboix A, Bechich S, García-Eroles L, Montserrat JM, López JA, el al. Time course of sleep-related breathing disorders in First-Ever Stroke or Transient Ischemic Attack. Am J Respir Crit Care Med. 2000; 161:375-80.
[16] Herulf M, Lundberg JON, Weitzberg E. Nostril widening and arterial oxygenation. *Respir Med* 1999; 93:1345.
[17] Organización mundial de la Salud. Manual de Oximetria de Pulso Global (2010); (1-24)

¿De dónde procede el conocimiento de las hernias de Spiegel?: Historia de las hernias lateroventrales del abdomen

Juan Antonio de la Torre Sánchez
Cirugía general
Hospital Morales Meseguer
Murcia, España
juanantoniodelat@gmail.com

Resumen. Se analiza la historia de la hernia de Spiegel. Su relación con Casseri, analizando las cuestiones históricas que llevaron a describir en la literatura estas hernias como las hernias de Spiegel.

Abstract. The history of the Spiegel hernia is analyzed. His relation with Casseri, analyzing the historical questions that led to describe in the literature these hernias as the hernias of Spiegel.

Palabras clave: Casseri; Fabrizio; Spiegel; Anatomía; Historia.

Introducción. Casseri[1] fue un brillante anatomista y docente de la Universidad de Padua, cuya vida se vio ensombrecida por la eterna rivalidad con su mentor Fabrizio. Tras su muerte, la historia también le dio la espalda, y un cúmulo de hechos desafortunados ha ido otorgando a su discípulo Spiegel[2] la credibilidad de buena parte de sus logros. A pesar de aportar un legado anatómico incuestionable, todavía hoy es el gran olvidado en muchos textos de la especialidad.

Método. Revisión de la literatura. Análisis crítico de los artículos, tesis, libros y monografías publicadas. Palabras claves: "Spiegel y/o semilunar, hernias laterales".[3]

Resultados: Casseri publico tres grandes obras, pero solo las dos primeras lo fueron en vida (*De Vocis Auditusque Organis Historia Anatomica y De Aure auditionis organo*). Su tercera gran obra fue publicada 11 años después de su muerte, *Tabulae Anatomicae LXXIIX, omnes novae nec ante hac visa*, y fue editada en 16 ocasiones entre 1627 y 1990. Casseri nunca pudo ver su tercera gran obra publicada como un atlas completo, y su trabajo quedo olvidado en manos de sus herederos. La historia relego a Casseri en vida por la rivalidad con su mentor cuya fama y poder ya tenía bien consolidada, y también lo hizo después de su muerte por casualidades o desafortunadas negligencias.
Su gran legado anatómico se fue separando de la figura de su autor y ligándose a la figura de su sucesor, Spiegel. En 1627 se publica *De humani corporis fabrica*, obra atribuida a Spiegeltius). Su segundo tomo era el tan esperado atlas de anatomía al que Casseri dedico gran parte de su vida. La obra total se convirtió en el tratado anatómico más importante de todo el s. XVII y sus láminas fueron copiadas por muchos anatomistas de la época para ilustrar sus propias obras.

Conclusión: Casseri[4] debe ser considerado como el primer anatomista en describir con precisión los grupos musculares del abdomen y de la espalda. Ilustro por primera vez la región semilunar y la fosa inguinal, aunque fuera su discípulo Spiegel quien lo dejara por escrito. Sus láminas también describen con gran realismo los músculos dorsales y dejan ver los límites del espacio lumbar inferior. Como tributo a su obra nosotros proponemos denominar a las hernias de la línea semilunar como *Hernias de Spiegel-Casseri*.

Referencias.

1. Capparoni, P. "Giulio Casseri", in Profili bio-bibliografici di medici e naturalisti celebri italiani del secolo XV al secolo XVIII, II. Rome, 1928, p.p.49-63.

2. Moreno-Egea, A. Historical analysis of the semilunar line hernias of the abdominal wall: Spiegel vs. Casseri, Klinkosch vs. Molliére. Rev Hispanoam Hernia 2014; 02:119-125.

3. Spiegel A. De humani corporis fabrica libri decem. Venetiis: Apud Euangelistam Deuchinum; 1627.

4. Casseri G. Iulii Casserii Placentini Tabulae anatomicae LXXIIX. Venetiis: Durchinum; 1627.

Presentación de Resultados de Investigación

Impacto de la aplicación de los Criterios STOPP-START en el Riesgo Cardiovascular y en los indicadores de salud de los mayores de 65 años en Atención Primaria.

Paula Lázaro Aragüés
Doctorado Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
paulapele@hotmail.com

José Abellán Alemán
Doctorado Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
jabellan@ucam.edu

María Dolores Vázquez García
Doctorado Ciencias de la Salud
UCAM
Murcia, España
jafmd@icloud.com

Palabras clave

Criterios STOPP-STAR, Riesgo Cardiovascular, indicadores de salud

1. Introducción

Las personas mayores de 65 años representan el 17 % de nuestro cupo asistencial [3], consumen una elevada cantidad de recursos y requieren una serie de consideraciones asistenciales especiales. Se trata además de un grupo pluripatológico y polimedicado donde la elección del fármaco adecuado debido a sus particularidades desde el punto de vista de la farmacocinética y farmacodinámica[1].

La prescripción de fármacos implica un potencial riesgo que puede afectar a la salud del paciente. Esta se vuelve inadecuada (PI) tanto cuando el riesgo de introducir nuevos fármacos supera los beneficios obtenidos con el tratamiento (como cuando no se utilizan fármacos que tienen demostrada su indicación en determinadas situaciones[1][2].

Los primeros criterios desarrollados para valorar las prescripciones inadecuadas fueron los explícitos de Beers , estos criterios vieron limitada su extrapolación a la población Europea. Como respuesta a los problemas en la aplicación de los criterios de Beers; Gallagher et al. Publican en 2008 los Screening Tool of Older Person´s Prescription/Screening Tool to Alert doctor to Right Treatment, conocidos como los criterios STOPP/START. Compuestos por 68 criterios STOPP que describen los posibles casos de prescripción inadecuada y 22 criterios START [2] que recomiendan el inicio de la toma de medicamentos indicados cuando no existen contraindicaciones para su uso.

Numerosos estudios avalan la validez de estos criterios como una buena herramienta a la hora de detectar las prescripciones potencialmente inadecuadas, reducir las potenciales reacciones adversas y mejorar la calidad de la prescripción en personas mayores en todos los ámbitos sanitarios. Estos mismos estudios dejan entrever que existe cierta evidencia de que su aplicación puede también mejorar la Salud Global de los pacientes en los que se apliquen (medido en base a la mejora global del Riesgo Cardiovascular del paciente y los Indicadores de Calidad asistencial); si bien sus resultados son todavía limitados[1][2][3].

Es precisamente esta mejora en los FRCV e Indicadores de Calidad la que se va a tomar como punto de partida para el desarrollo del presente Proyecto de Tesis Doctoral.

2. Hipótesis y Objetivos

Hipótesis

La aplicación de los Criterios STOPP/START no sólo tiene impacto a la hora de predecir y prevenir posibles efectos adversos e interacciones de las medicaciones sino que contribuiría a mejorar el Riesco Cardiovascular del paciente así como los principales indicadores de Calidad asistencial (medidos en base a Frecuentación de las consultas de Atención Primaria tanto médica como de enfermería, número de consultas de Urgencia tanto a nivel extrahospitalario como intrahospitalario, reingresos, derivaciones a Consultas de Atención Especializada y mortalidad) debido al impacto de los mismo en la mejora de la salud global del individuo tras su aplicación.

Objetivos

- Evaluar la situación actual en cuanto a las PI de medicamentos en base a los criterios STOPP/START en la población de mayores de 65 años de nuestra Zona Básica de Salud.
- Objetivar si ha habido cambios en el control de los Factores de riesgo cardiovascular tras la aplicación de los criterios y los principales indicadores de calidad asistencial seleccionados a tal efecto.
- Valorar la utilidad de la aplicación sistemática de los Criterios STOPP/START en la Consulta de Atención Primaria como medida en la reducción del riesgo cardiovascular total y la mejora de la Salud global en los mayores de 65 años.
- Valorar el impacto de la aplicación de los Criterios STOPP/START en los Indicadores de Calidad Asistencial en la población mayor de 65 años tanto en la consulta médica como en enfermería.
- Comprobar si existen diferencias en cuanto al impacto de la aplicación de los Criterios STOPP/START entre el grupo de 65 a 74 años y el grupo de mayores de 75 años.

3. Metodología

Se llevará a cabo un estudio experimental analítico prospectivo en el que se elaboraran mediante aleatorización simple dos grupos homogéneos en uno se aplicarán los criterios STOPP/START y el otro será usado como control. Dentro de cada grupo; se realizaran dos subgrupos; población entre 65 y 74 años y mayores de 75 años.

Población de estudio

Pacientes mayores de 65 años del área de influencia del CS Murcia- Infante y CS Murcia-Sur. Se seleccionarán aquellos que estén tomando de manera crónica 5 fármacos o más en los últimos 6 meses, tengan al menos 2 factores de riesgo cardiovascular y den su consentimiento explícito por medio de la firma de un consentimiento informado especialmente elaborado a tal efecto que podrán retirar en cualquier momento del proceso.

Criterios de Exclusión: Ser menor de 65 años, no presentar patologías que requieran tratamiento crónico, tratamiento crónico con menos de 5 fármacos, presentar menos de 2 factores de riesgo cardiovascular, ausencia de autorización mediante firma de consentimiento informado por parte del paciente, presencia de patología en el espectro psicológico que impida la correcta comprensión del estudio, seguimiento y/o participación en el mismo, pacientes incluidos en el Programa de inmovilizados o Pacientes terminales, existencia de conflictos éticos entre el paciente y el investigador que impidan su participación en el presente proyecto de investigación.

Cálculo del tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño muestral hemos considerado una prescripción inadecuada del 20%, con una potencia del 95% y un error de tipo I del 0,05 y un coeficiente de Pearson estimado de al menos 0,5, precisando 197 pacientes. Al prever un 20% de pérdidas el tamaño muestral se aumentará a 246 pacientes.

Método de Recogida de datos

Los datos van a ser recogidos mediante la revisión de las Historias clínicas de las pacientes que cumplan los criterios de inclusión y una entrevista clínica con el investigador principal en el que se aplicará un cuestionario tanto sociodemográfico como de variables de salud. Posteriormente se realizarán controles reglados a los 3 y 6 meses que incluirán la nueva realización del cuestionario, petición de pruebas complementarias tales como análisis de sangre y toma sistemática de TA con esfingomanómetro, medición del peso y altura. A fin de evaluar si se han producido cambios en los determinantes de salud y en los FRCV tras la aplicación de los criterios.

Descripción y definición de la intervención y del seguimiento de los pacientes si los hubiera.

A los pacientes incluidos dentro del grupo intervención se les aplicarán los criterios STOPP/ START con ajuste del tratamiento crónico en base a los mismos. Se les calculará el Riesgo cardiovascular Global en base el REGICOR y se registraran el la visita inicial los parámetros antropométricos del paciente (peso, talla, IMC, perímetro abdominal).Posteriormente se realizarán seguimientos a los 3 y 6 meses mediante una entrevista clínica personalizada con el investigador principal previa realización de analítica de sangre y realización de medidas de TA, Peso y talla

Estrategia de análisis

Los datos extraídos mediante la hoja de recogida de datos del estudio serán codificados en función de las variables mediante sistema numérico cardinal y binario. Y se extrapolarán a una hoja del programa informático Excel. Posteriormente con fines de análisis e interpretación los datos serán procesados a través del Programa Estadístico SPSS y las gráficas y tablas relativas a los mismos se realizarán

mediante las aplicaciones Microsoft Office correspondientes. El procesamiento estadístico de los mismos será realizado mediante la aplicación del test de correlación de Pearson para variables cuantitativas con una muestra mayor de 30 sujetos.

4. Cronograma

-Realización de la búsqueda bibliográfica con lectura crítica de los artículos obtenidos e intentando que fuera lo más actualizada posible. Esta fase se realizó durante los meses de Diciembre de 2014 a Enero de 2015.
-Etapa de redacción del marco teórico y elaboración de la hoja de recogida de datos: meses de Febrero a junio de 2015.
-Obtención de la muestra, adjudicación a cada grupo y entrevista inicial: de julio a Diciembre de 2015
-Realización de primer seguimiento a los 3 meses de la entrevista inicial: Según fecha inclusión.
-Realización de segundo seguimiento a los 6 meses de la inclusión en el estudio: Según fecha de inclusión
-Procesamiento de los datos obtenidos durante los seguimientos a los pacientes: julio- Diciembre de 2016.
-Obtención de Conclusiones y preparación de Trabajo definitivo de Tesis Doctoral: a lo largo de 2017.

5.Avances

Durante el presente año una actualización de los Criterios STOPP-START ha obligado a la modificación del Proyecto a petición del Comité de Investigación del Área VII, actualmente enviado pendiente de aprobación por su parte.

Así mismo se realizó un pilotaje para comprobar la viabilidad técnica del proyecto con los recursos disponibles.

Se ha solicitado a Servicios Centrales del Servicio Murciano de Salud La lista de pacientes mayores de 65 años que estén tomando al menos 5 fármacos de las áreas de Salud del Centro Murcia-Infante Don Juan Manuel y Murcia-Sur, pendientes de su recepción para obtener la muestra y empezar con el estudio.

Referencias

[1] Filomena Paci J, Garcia Alfaro M, Redondo Alonso FJ, Fernández San-Martín MI. . (2015 Enero). Prescripción inadecuada en pacientes polimedicados mayores de 64 años en Atención Primaria. Atención Primaria, Prescripción inadecuada en pacientes polimedicados mayores de 64 años en Atención Primaria, 38-47.

[2] Delgado Silveira E, Montero Errasquin B, Muñoz García M, Vélez-Díaz-Pallarés M, Lozano Montoya I, Sánchez Castellano C, Cruz-Jentoft AJ. (2015, Marzo-Abril). Mejorando la prescripción de medicamentos en las personas mayores: una nueva edición de los criterios STOPP-START. Revista Española de Geriatría y Gerontología, 50, 89-96.

[3] Hernández Perella JA, Mas Garriga X, Riera Cervera D, Quintanilla Castillo R, Gardini Campomanes K, Torrabadella Fábregas J. (2013, Octubre 2). Prescripción inapropiada de fármacos en personas mayores atendidas en un centro de Atención Primaria según los criterios STOPP-START. Revista Española de Geriatría y Gerontología, 48, 265-268.

Tipología respiratoria y relación con el desarrollo cráneo-facial

Mattia Panizzolo
Programa de Doctorado en Ciencias de la salud
Universidad católica de Murcia
Murcia, España
mattia.paniz@gmail.com

Resumen

El objetivo de nuestro trabajo es conocer la bibliografía científica que relaciona la tipología respiratoria, nasal u oral, con el desarrollo cráneo-facial.

Abstract

The objective of our work is to know the scientific literature that relates the respiratory typology, nasal or oral, with craniofacial development.

Palabras clave

Cranial, facial, oral breathing, mouth breathing.

1. Introducción

El síndrome de respiración bucal es la dificultad de la respiración fisiológica nasal, siendo uno de los hábitos más comunes y con mayor repercusión negativa para el cuerpo puesto que puede ocasionar deformaciones buconasales y llevar a deficiencias orgánicas. Este síndrome podría llegar a ser el desencadenante de una hipertrofia adenoidea o amigdalina, rinitis, alergias, desviación del tabique nasal, paladar ojival, etc., ocasionando además problemas en el funcionamiento del aparato estomatognático, alterando de esta forma el desarrollo psicológico y social del individuo, influyendo en el desarrollo fisiológico de algunas estructuras anatómicas que posteriormente provocaran afecciones respiratorias, cardiacas y alteraciones posturales o del desarrollo cráneo facial [2,5,6]. La respiración por la boca puede llegar a ser predominante en la infancia, elevando consecuencias para el sistema respiratorio [1,7].

2. Material y métodos

Para llevar a cabo nuestro trabajo realizaremos una revisión sistemática siguiendo los criterios de la declaración PRISMA. En nuestro proceso de búsqueda utilizaremos descriptores como 'CRANIAL', 'FACIAL', 'ORAL BREATHING' o 'MOUTH BREATHING', lanzando la búsqueda en fuentes de información biomédicas como Pubmed, EBSCOHost, ISI Web Of Knowledge, sCIELO y OvidSP. Además, revisaremos la bibliografía dispuesta en los artículos de interés mediante una búsqueda manual. Evaluaremos la calidad metodológica, aplicando la escala Jadad, de los estudios cuyo diseño esté descrito como ensayo clínico aleatorio.

3. Discusión

El síndrome del respirador bucal no constituye en sí mismo una enfermedad, sino que se puede deber a un conjunto de alteraciones que son las que provocan la disfunción respiratoria. Algunos de estos perjuicios son bastante visibles, como son las asimetrías faciales y los problemas posturales. Y otros menos perceptibles ante una mirada inexperta, como las alteraciones en la oclusión (ver Figura 1)

Son muchos los mecanismos parecen desempeñar un papel importante en el crecimiento de las cavidades de los senos. Estos son, entre otros, el crecimiento del cerebro, la tracción muscular, así como la adhesión molecular [4]. El flujo de aire a través de las cavidades nasales afecta el desarrollo de los senos paranasales y, en general, el esqueleto craneofacial [3].

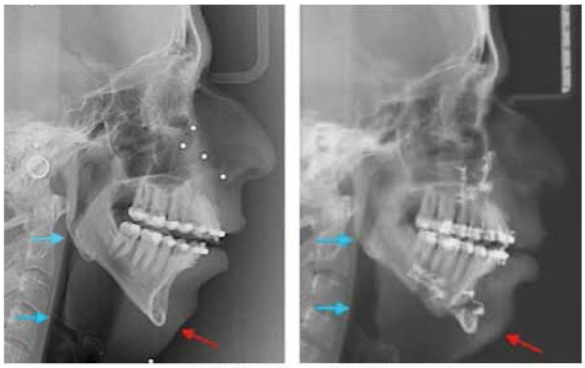


Figura 1. Maloclusión clase II. Teleradiografía pre y posquirúrgica en paciente respirador bucal (flecha celeste: vía aérea superior, flecha roja: prominencia mentoniana). Fuente: Instituto Maxilofacial Acero

4. Conclusiones

La relación entre la tipología respiratoria, el sistema cráneo-mandibular y las alteraciones que produce en el organismo y su relación con la calidad de vida significan una línea de envergadura que nos invitan a plantear este póster, siendo una pieza fundamental de un trabajo de investigación de tesis doctoral, que nos permitirá identificar con mayor detalle las consecuencias de esta relación.

Referencias

[1] Campanha SMA, Freire LMS, Fontes MJF. (2008) Impact of asthma, allergic rhinitis and mouth breathing in life quality of children and adolescents. *Rev CEFAC, 10*(4), 513-9.

[2] Cuccia AM, Lotti M, Caradonna D. (2008) *Oral breathing andhead posture. Angle Orthod, 78*(1), 77-82.

[3] Kim J, Song SW, Cho JH, et al. (2010) Comparative study of the pneumatization of the mastoid air cells and paranasal sinuses using three-dimensional reconstruction of computed tomography scans. *Surg Radiol Anat, 32*(6), 593-99.

[4] 4 Klein JC. (1986)Nasal respiratory function and craniofacial growth. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 112*(8), 843-49.

[5] Hruska RJ Jr. (1997) Influences of dysfunctional respiratory mechanics on orofacial pain. *Dent Clin North Am.*, 211-27.

[6] Maneghelio J. (1991) Pediatria 4º Edición, Santiago Chile. *Editorial Mediterraneo, vol 1*, 75-79.

[7] Pires MG, Di Francesco RC, Grumach AS, Mello Junior JF. (2005) Evaluation of inspiratory pressure in children with enlarged tonsils and adenoids. *Braz J Otorhinolaryngol, 71*(5), 598-601.

Seguridad y eficacia de la bivalirudina frente a heparina mas inhibidores de la glicoproteina IIbIIIa en el intervencionismo del síndrome coronario agudo en el mundo real. Estudio *Cartagomax*.

Derek Farid Dau Villarreal
Departamento de ciencias de la salud
UCAM
Murcia, España
Dau.cardio@gmail.com

Jesús Herreros
Departamento de ciencias de la salud
UCAM
Murcia, España
Jesus.herreros@gmail.com

Resumen

Introducción y objetivos: El estudio *Cartagomax* pretende evaluar la eficacia y seguridad de la Bivalirudina durante el intervencionismo cardiaco.
Métodos: Estudio prospectivo unicéntrico con pacientes con síndrome coronario agudo, sometidos a intervencionismo anticoagulados con bivalirudina o Heparina mas un inhibidor de glicoproteína IIbIIIa (IGP). Se comparo mortalidad, sangrado mayor, ictus, reinfarto y trombosis a los 1, 6 y 12 meses.
Resultados: No se observaron diferencias significativas de mortalidad a los 30 días, ni a los 6 meses. Al año se apreció una tendencia no significativa a menos mortalidad en el grupo de Bivalirudina. Mas sangrados mayores en el brazo de heparina mas IGP a los 1, 6 y 12 meses. Los eventos isquémicos cerebrales, re-infarto y trombosis fueron similares.
Conclusiones: En el *Cartagomax* el uso de Bivalirudina durante el intervencionismo coronario se presenta como opción eficaz y segura, con una menor tasa de sangrado e ictus, y similares de mortalidad y trombosis del stent frente al uso de heparina e IGP.

Abstract

Introduction and objectives: The *Cartagomax* study aims to assess the efficacy and safety of bivalirudin during cardiac interventions.
Methods: This is a single-center, prospective study with acute coronary syndrome patients who underwent percutaneous coronary intervention, anticoagulated with bivalirudin or with unfractionated heparin plus a glycoprotein IIb/IIIa inhibitor (GPI). The main objective was to compare mortality, major bleeding, reinfarction and stent thrombosis rates at 1, 6 and 12 months.
Results: No significant differences in mortality were observed between the two groups at 30 days and at 6 months follow-up. At one year follow-up, a non-significant trend to lower mortality was observed in the bivalirudin group. The incidence of major bleeding was higher in the heparin + GPI arm. Similar results were obtained in cerebral ischemic events, rate of re-infarction and stent thrombosis.
Conclusions: In the *Cartagomax* study, the use of bivalirudin during PCI is presented as an effective and safe option, with a lower rate of major bleeding and stroke, and similar mortality and stent thrombosis over the use of heparin plus a GPI.

Palabras clave

Angioplastia, coronaria, anticoagulantes, heparina, hemorragia, Infarto de miocardio.

1. Introducción

Las guías actuales de práctica clínica recomiendan las administración de aspirina y un antagonista de la tienopiridina [1,2] Aunque efectivos en la supresión de eventos adversos isquémicos relacionados con el intervencionismo, también han demostrado un aumento de las tasas de eventos hemorrágicos[3,4,5]. Al efecto de estos fármacos también hay que sumar el efecto de los fármacos anticoagulantes que se deben emplear en el manejo de los pacientes con SCA. La heparina no fraccionada ha sido tradicionalmente utilizada en los laboratorios de hemodinámica como el anticoagulante de elección, aunque se trata de un fármaco con muchas limitaciones farmacológicas por la variabilidad inter e intra-indivuo[6]. La

bivalirudina es un anticoagulante, que ha demostrado una reducción del sangrado mayor y menor comparado con la asociación heparina y un inhbidor de la gliproteina IIb/IIIa, así como una menor tasa de trombocitopenia[7,8,9,10]. El Cartagomax pretende estudiar la seguridad y eficacia de bivalirudina en el mundo real, en nuestro medio, con un alto porcentaje de procedimientos realizados por vía radial.

2. Metodología

Entre enero de 2010 y diciembre de 2014 se reclutó a los pacientes con diagnóstico de SCA, que acudieron al Hospital Universitario Santa Lucía de Cartagena precisando intervencionismo coronario. Se incluyó a los pacientes en un estudio observacional, longitudinal y prospectivo. Obtuvimos la aprobación del comité ético y los pacientes dieron su consentimiento por escrito.

Todos los pacientes recibieron dosis de carga habituales de ácido acetilsalicílico y clopidogrel al establecer el diagnóstico. Se administró bivalirudina o heparina con inhibidor IIb/IIIa, alternando de forma sucesiva, a dosis habituales, a razón de 2:1. Se excluyeron del estudio a los pacientes que presentaban contraindicación a alguno de los fármacos del estudio; que se les hubiese administrado previamente trombolíticos, que se encontrasen en tratamiento con warfarina. Se realizó seguimiento al alta de los pacientes mediante contacto telefónico, consulta de historia clínica informatizada y visita en consultas externas. No hubo financiación por parte de la industria farmacéutica.

3. Objetivos

3. 1. El objetivo primario de nuestro estudio fue determinar la mortalidad por cualquier causa así como la presencia de sangrado mayor a los 30 días, 6 meses y a un año.

3. 2. Los objetivos secundarios fueron determinar la tasa de de ictus, re-infarto y trombosis del stent al mes, 6 meses y 12 meses.

4. Resultados

Se reclutaron un total de 1800 pacientes. El 31,6% SCACEST y el 68,4% SCASEST. El 65,7% (1183) recibieron bivalirudina, mientras 617 (34,3%) heparina no fraccionada + GPI.

El 74,6% de los pacientes fueron hombres. Se observó una mayor tasa de tabaquismo, antecedentes familiares, arteriopatía periférica e insuficiencia renal en el grupo de heparina + GPI. Destaca un elevado porcentaje de acceso radial en ambos grupos (45,2% en el brazo de heparina + GPI, 61,6% en el grupo tratado con bivalirudina, p 0,001). La mediana de seguimiento de los pacientes fue de 952 días.

A los 30 días, se observó una mayor incidencia del combinado de muerte y sangrado mayor en el grupo tratado con heparina + GPI frente al que recibió tratamiento con bivalirudina (8,1% y 4,5% respectivamente; riesgo relativo [RR] 1,86; 95% intervalo de confianza [IC] 1,2-2,8). Al analizar los eventos de manera independiente, se observó que esta tendencia se mantenía en el caso del sangrado mayor (0,8% y 3,1%; RR= 4,004; 95% IC 1,7-9,3), no observándose diferencias significativas con respecto a mortalidad por cualquier causa (5% y 3,6%, RR= 1,36; 95% IC 0,8-2,2).

A los 6 meses observamos una mayor frecuencia del combinado de muerte y sangrado mayor en el grupo tratado con GPI frente a bivalirudina (10,4% y 6,7% respectivamente; RR= 1,67; 95% IC 1,1-2,4), con similares resultados en el seguimiento a los 12 meses (12,6% y 8,7%; RR = 1,59; 95% IC 1,1-2,2). Al igual que ocurre en seguimiento a 30 días, se observa una mayor incidencia de sangrado mayor en el grupo de heparina + GPI, con tasas de mortalidad similares en ambos grupos salvo a los 12 meses, donde se observan diferencias en la mortalidad a favor del brazo de la bivalirudina (RR = 1,47; 95% IC 1,01-2,15).

La tasa de re-infarto fue similar en ambos grupos. Sí se observa, sin embargo, una diferencia significativa en la presencia de ictus al mes, a los 6 meses y a los 12 meses, mayor en los pacientes tratados con GPI. Aunque de manera no estadísticamente significativa, se aprecia una mayor tendencia a trombosis del stent en el grupo tratado con bivalirudina, tendencia presente a los 1, 6 y 12 meses de seguimiento.

5. Discusión

En el recientemente publicado estudio BRIGHT, se observó un descenso en la aparición de eventos clínicos adversos en el los pacientes tratados con bivalirudina, debidos principalmente a una reducción de la tasa de sangrado, con similares tasas de trombosis de stent en ambos grupos.

Pese a las diferencias demográficas y los diferentes criterios de inclusión, los resultados de *Cartagomax* coinciden en una reducción de eventos hemorrágicos en los pacientes tratados con bivalirudina frente a los tratados con heparina +

GPI, constante en los grandes estudios publicados. La mayor tasa de mortalidad encontrada en *Cartagomax* frente al resto, podría explicarse por la mayor edad de los pacientes incluidos.

El BRIGHT y el *Cartagomax* ofrecen las cifras más bajas de sangrado mayor, lo que se correlaciona directamente con la mayor proporción de pacientes tratados por vía radial. Debido a que la mayor fortaleza de la bivalirudina radica en la disminución del sangrado, en los casos realizados por vía femoral, su uso estaría mayormente recomendado.

6. Limitaciones

En primer lugar, *Cartagomax* no se trata de un estudio aleatorizado, por lo que la homogeneidad de los grupos comparados puede no resultar idónea. No se utilizaron en el estudio nuevos antiagregantes como el prasugrel o ticagrelor.

7. Conclusiones

El tratamiento anticoagulante con bivalirudina durante el intervencionismo coronario de pacientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo en nuestro estudio, ha demostrado una tasa similar de mortalidad al compararlo con el uso de heparina asociado a inhibidor de la glicoproteína IIb/IIIa, con una menor incidencia de episodios de sangrado mayor y de eventos isquémicos cerebrales. Además, no se observaron diferencias significativas en cuanto a la incidencia de trombosis del stent, lo que convierte a la bivalirudina en una interesante opción terapéutica para el manejo de este tipo pacientes.

Referencias

[1] Antiplatelet tc. Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients. BMJ 2002;324:71–86.

[2] Bellemain-Appaix A, O'Connor SA, Silvain J, Cucherat M, Beygui F, Barthe´le´my O, Collet JP, Jacq L, Bernasconi F, Montalescot G. Association of Clopidogrel Pretreatment With Mortality, Cardiovascular Events, and Major Bleeding Among Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA 2012;308(23):2507–2516.

[3] Mosucci M, Fox KA, Cannon CP, et al. Predictors of major bleeding in acute coronary symdromes: the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). Eur Heart J 2003;24:1815-23.

[4] Segev A, Strauss BH, Tan M, et al. Predictors an 1-year outcome of major bleeding in patients with non-ST-elevation acute coronary syndrome:insights from the Canadian Acute Coronary Syndrome Registries. Am Heart J 2005;150:690-4.

[5] Rao SV, Jollis JG, Harrington RA, et al. Relationship of blood transfusion and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes. JAMA 2004;292:1555-62.

[6] Hirsh J, Warketin TE, Shaughnessy SF, Anand SS, Halperin JL, Raschke R, Granger C, Ohman EM, Dalen JE. Heparin and low-molecular-weight heparin: mechanisms of action, pharmacokinetics, dosing consideration, monitoring, efficacy, and safety. Chest 2001;119(1 suppl):64S-94S.

[7] Lincoff AM, Bittl JA, Harrington RA, et al. Bivalirudin and provisional glycoprotein IIb/IIIa blockade compared with heparin and planned glycoprotein IIb/IIIa blockade during percutaneous coronary intervention: REPLACE-2 randomized trial. JAMA 2003;289:853-63.

[8] Lincoff AM, Kleiman NS, Kereiakes DJ, et al. Long-term efficacy of bivalirudin and provisional glycoprotein IIb/IIIa blockade vs heparin and planned glycoprotein IIb/IIIa blockade during percutaneous coronary revascularization: REPLACE-2 randomized trial. JAMA 2004;292:696-703. [Erratum, JAMA 2006;296:46.]

[9] Stone GW, McLaurin BT, Cox DA, et al. Bivalirudin for patients with acute coronary syndromes. N Engl J Med 2006; 355:2203-16.

[10] Stone GW, Ware JH, Bertrand ME, et al. Antithrombotic strategies in patients with acute coronary syndromes undergoing early invasive management: one-year results from the ACUITY trial. JAMA 2007; 298:2497-506.

Reverse shoulder arthroplasty for neuropathic arthropathy associated with syringomyelia - a case report

Santiago Arauz de Robles Marcelo Quiroga Laina Alvaro Colino Castro
Departamento de Traumatología y cirugía ortopédica
Clínica Cemtro
Madrid, Spain
santiagoarauz@hotmail.com

Abstract
We present the case of an elderly woman with neuropathic shoulder destruction due to syringomyelia treated with a reverse shoulder arthroplasty. We discuss the presentation and clinical findings of this rare condition.

Keywords
Neuropathic Prosthesis Rotator Cuff Instability Reverse

Introduction
Neuropathic joint, although first described by Charcot in tabes dorsalis in 1868, has subsequently been observed in a variety of conditions including syringomyelia, diabetes mellitus and peripheral nerve disorders (1). Neuropathic arthropathy of the shoulder is a rare disorder characterized by joint degeneration, and is associated with loss of sensory innervation (2-13). The patient with syringomyelia may experience sensory loss that prevents normal guarding, resulting in repetitive trauma and eventual joint destruction (14-17).

Case report
We report the case of a 69-year-old woman with a history of cervical spine surgery for syringomyelia, who started with left shoulder pain in January 2015; Advanced destruction of the gleno-humeral joint was noted on computed tomography (CT) scan, (Figure 1).

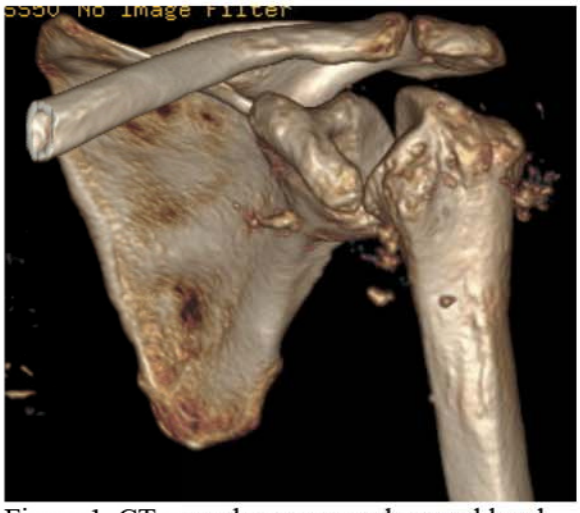


Figure 1. CT scan shows severe humeral head destruction

6 months later after minor trauma she sustained an anterior shoulder dislocation, and recurrent dislocations followed with progressive joint destruction. Magnetic resonance imaging of the cervical spine showed a large syrinx from the second cervical spine to the dorsal spine (Figure 2)

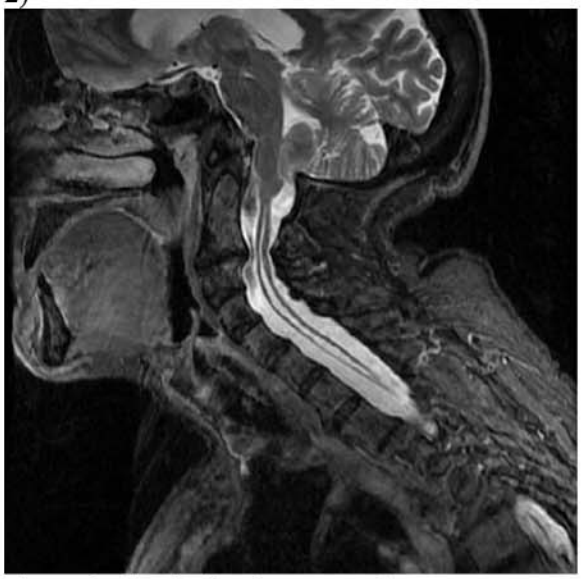


Figure 2. Cervical spine magnetic resonance showing a large syrinx

Surgical technique
Due to irreparable rotator cuff damage and severe joint destruction, the patient underwent reverse shoulder in April 2016; Under general anesthesia and intersecalene block, in beach chair position, a standard deltopectoral approach was used, with a subscapularis tenotomy. Obvious gross destructive disease was encountered within the joint. Rotator cuff was severely torn and retracted and the humeral head was massively destroyed (Figure 3). Several osteochondral loose bodies were found. Glenoid

bone loss was mild and did not preclude fixation of 38 mm Delta Xtend metaglene and glenosphere with three cortical screws. The stem was cemented
The subscapularis tendon was not repairable. Postoperative radiographs showed a well aligned and reduced reverse shoulder arthroplasty (Figure 4)

Figure 3. Advanced destruction of the glenohumeral joint at the time of surgery

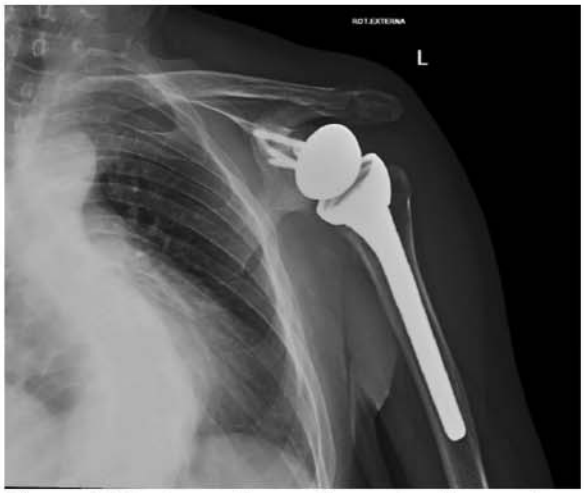


Figure 4. Postoperative radiograph of cemente reverese shoulder arthroplasty

4 months after surgery shoulder function was signicantly improved.

Discussion

Although neuropathic arthropathy is uncommon, it should be considered in cases of unexplained pain, discomfort, or limited range of motion of the affected joint. Differential diagnosis includes neurological diseases, septic arthritis, tumours and other destructive arthropathies such as aseptic nechrosis, chronic osteomyelitis, synovial chondromatosis, metabolic diseases (gout, chondrocalcinosis) or repetitive haemarthrosis in haemophilia (18). The shoulders and elbows are the most frequently involved joints in syringomyelia (1, 19). Shoulder instability can be a presenting symptom and sign of syringomyelia. Patients over age 40 presenting with a glenohumeral dislocation may, in addition to having a high probability of rotator cuff injury, have neuropathic arthropathy. Syringomyelia should be included in the differential diagnosis of shoulder instability (20) and swelling (21). The goals in caring for a patient with neuropathic arthropathy are early diagnosis, treatment of the offending agent or agents, and maintenance of joint and extremity function. Treating the underlying disease process will help slow disease progression and maximize joint function (22). Although humeral head replacement in patients with syringomyelia shoulder has already been reported (23), reverse shoulder arthroplasty has only been reported once, to our knowledge (24).

References

1. Nacir B, Arslan Cebeci S, Cetinkaya E, Karagoz A, Erdem HR. Neuropathic arthropathy progressing with multiple joint involvement in the upper extremity due to syringomyelia and type I Arnold-Chiari malformation. Rheumatol Int. 2010;30(7):979-83.
2. Chakraborty PP, Datta S, Ray S, Bhattacharjee R, Chowdhury S. Unilateral neuropathic arthropathy of the shoulder secondary to syringomyelia: Diagnostic challenges. World J Clin Cases. 2015;3(12):1017-20.
3. Ekim A, Armagan O. Neuropathic arthropathy caused by syringomyelia in different joints and lesion of brachial plexus at right upper extremity: a case report. Agri. 2007;19(3):54-8.
4. Elliott TR. Shoulder-joint Lesions in Syringomyelia. Proc R Soc Med. 1913;6(Neurol Sect):77-8.

5. Garcia J, Saavedra MJ, Monteiro P, Silva J, Malcata A. [Neuropathic shoulder arthropathy and syringomyelia]. Acta Reumatol Port. 2008;33(2):243-4.
6. Garg RK, Kar AM. Charcot shoulder in syringomyelia. Intern Med J. 2008;38(11):868-9.
7. Hatzis N, Kaar TK, Wirth MA, Toro F, Rockwood CA, Jr. Neuropathic arthropathy of the shoulder. J Bone Joint Surg Am. 1998;80(9):1314-9.
8. Liu H, Wang Y, Yang Z, Wang K. A case report of Charcot arthropathy caused by syringomyelia and Chiari malformation complicated with scoliosis. BMC Res Notes. 2014;7:277.
9. Nunez Viejo MA, Fernandez Montes A, Gutierrez Sanz L, Ledesma Castano F. [Syringomyelia shoulder neuroarthropathy]. Med Clin (Barc). 2010;135(1):45.
10. Panagariya A, Sharma AK. Bilateral Charcot arthropathy of shoulder secondary to syringomyelia: An unusual case report. Ann Indian Acad Neurol. 2012;15(3):202-4.
11. Panda S, Madan VS, Sud S. Charcot's shoulder in syringomyelia. Neurol India. 59. India2011. p. 771-2.
12. Symonds CP. Syringomyelia with Charcot's Shoulder. Proc R Soc Med. 1927;20(7):1043.
13. Tully JG, Jr., Latteri A. Paraplegia, syringomyelia tarda and neuropathic arthrosis of the shoulder: a triad. Clin Orthop Relat Res. 1978(134):244-8.
14. Drake DF, McKinley WO. Charcot shoulder joint associated with syringomyelia: a case report. J Spinal Cord Med. 2000;23(4):234-7.
15. Feruz AS. [Shoulder dislocation in syringomyelia]. Ortop Travmatol Protez. 1959;20(1):74-5.
16. Gomez Rodriguez N, de la Puente MA, Ibanez Ruan J, Gonzalez Perez M. [Septic arthritis complicating neuropathic shoulder due to cervical syringomyelia]. Reumatol Clin. 2010;6(2):95-8.
17. Kumar S, Sharma V, Jain S. Imaging findings in Chiari I malformation with syringomyelia in a case of charcot shoulder. J Clin Imaging Sci. 2011;1:46.
18. Noain E, Martinez de Morentin J, Artazcoz FJ, Gozzi S, Lasanta P, Sanchez-Villares JJ. [Neuropathic arthropathy of the shoulder]. An Sist Sanit Navar. 2007;30(3):487-90.
19. Deng X, Wu L, Yang C, Xu Y. Neuropathic arthropathy caused by syringomyelia. J Neurosurg Spine. 2013;18(3):303-9.
20. Richards RR, Delaney J. Syringomyelia presenting as shoulder instability. J Shoulder Elbow Surg. 1992;1(3):155-61.
21. Sackellares JC, Swift TR. Shoulder enlargement as the presenting sign in syringomyelia. Report of two cases and review of the literature. Jama. 1976;236(25):2878-9.
22. Snoddy MC, Lee DH, Kuhn JE. Charcot shoulder and elbow: a review of the literature and update on treatment. J Shoulder Elbow Surg. 2017.
23. Matsuhashi T, Nagahama K, Suenaga N, Oizumi N, Minami A. Midterm outcomes after humeral head replacement with rotator cuff repair in patients with syringomyelia shoulder neuroarthropathy: a report on three cases. J Shoulder Elbow Surg. 2011;20(8):e8-15.
24. Ueblacker P, Ansah P, Vogt S, Imhoff AB. Bilateral reverse shoulder prosthesis in a patient with severe syringomyelia. J Shoulder Elbow Surg. 2007;16(6):e48-51.

Influencia del diseño del cuello de los implantes y su superficie en la remodelación de los tejidos perimplantarios: Estudio comparativo en perros con implantes colocados a nivel crestal.

Raúl Jiménez Soto
Doctorando

Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
drjsoto@yahoo.com

Prof. Dr. José Luis Calvo Guirado
Dir. Cátedra Internacional Investigación Odontología
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
jlcalvo@ucam.edu

Resumen

Los tejidos blandos perimplantarios establecen un sellado que proporciona protección al hueso crestal y por tanto a la osteointegración del implante. Partiendo de cortes histológicos realizados a 20 implantes osteointegrados de 4 diseños diferentes, 2 con microanillos y 2 con espira continua, ambos con cambio de plataforma y pilares de cicatrización metálicos, el propósito de este estudio es conocer las diferencias histomorfométricas de los tejidos perimplantarios, comparando para ello las diferencias en la remodelación ósea y la formación de los tejidos blandos. Se ha registrado una perdida significativa de hueso crestal en los implantes con microanillos, sin embargo no se aprecia diferencia en los tejidos blandos.

Abstract

Perimplant soft tissues establish a seal that provides protection to the crestal bone and therefore the osseointegration of the implant. Based on histological sections made to 20 osseointegrated implants of 4 different designs, 2 with micro rings and 2 with continuous spirals, both with platform switching and metallic healing abutments, the aim of this study is to determinate the histomorphometric differences on perimplant tissues, comparing for this the differences in the bone remodeling and the formation of the soft tissues. There has been a significant loss of crestal bone in the implants with micro rings, however no difference is seen in the soft tissues.

Palabras clave

Cuello implantes, superficie implantes, tejidos perimplantarios.

1. Objetivo

Evaluar la influencia del diseño del cuello de los implantes (i) y las características de su superficie (ii) en la remodelación ósea y la formación de los tejidos blandos perimplantarios en implantes colocados a nivel crestal.

2. Material y métodos

Se obtienen 20 cortes histológicos de 4 diseños diferentes de implantes procedentes de estudios previos en perros Beagle con implantes colocados a nivel crestal. Se agrupan en 2 tipos de diseño, cada uno de ellos con dos superficies diferentes, cuello con microanillos pulido y rugoso y cuello en espira de titanio puro y chorreado.

3. Resultados

La pérdida ósea es mayor tanto a nivel de hueso crestal como en la unión del hueso al implante en los cuellos con micro anillos frente a los cuellos con espiras continuas, con respecto a los tejidos blandos únicamente se aprecia disminución del margen de la mucosa a nivel lingual en implantes con micro anillos.

En el caso de implantes con microanillos, el hecho de presentar cuello pulido o rugoso no

presenta ninguna variación en los tejidos blandos, en los tejidos duros se observa mayor retracción a nivel lingual en la unión del hueso al implante.

En el caso de implantes con espiras hasta el cuello, la superficie chorreada con arena y uniformizada con grabado ácido frente a la superficie de dióxido de titanio de alto grado de pureza, no influye en unión del hueso al implante ni en la remodelación de los tejidos blandos, aunque favorece el crecimiento de hueso a nivel crestal y el consecuente aumento de distancia desde el margen de la mucosa hasta la superficie del implante.

4. Conclusiones

El diseño del cuello de los implantes en microanillos, pese a ofrecer mayor superficie de contacto para hueso, genera mayor perdida ósea, prácticamente hasta el nivel de la espira continua, por lo que su uso no garantiza una mejor estabilidad de los implantes a largo plazo

Referencias

1. Val JE., Gómez-Moreno G., Ruiz-Linares M., Prados-Frutos JC., Gehrke SA., Calvo-Guirado JL. (2017). Effects of Surface Tratment Modification Implant Design in Implants Placed Crestal And Subcrestal Applying Delayed Loading Protocol. J Craniofac Surg. 28(2), 552-558.

2. Al-Thobity A.,Kukut A.,Almas K.(2016). Microthreaded Implants and Crestal Bone Loss: A Systematic Review. *J Oral Implantol*. Nov 21.

3. Sun SP., LeeDW., Yun JH., Park KH., Park KB., Moon IS. (2016). Effects of Thread Depth in the Neck Area on Peri-Implant Hard and Soft Tissues: An Animal Study. *J Periodontol*. 87(11),1360-1368.

4. Choi JY., Moom IS., Yun JH., Park KH., Huh JK., Lee DW. (2016). Effects of thread size in the implant neck area on peri-implant hard and soft tissues: an animal study. *Clin Oral Implants Res*. 27(9), 1187-1192.

5. Battula S., Lee JW., Wen HB., Papanicolaou S., Collins M., Romanos GE.(2015) Ligature-Induced Peri-implantitis Model: A Canine Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 30(3), 534-545.

6. Pessoa RS., Bezerra FJ., Sousa RM., Vander Sloten J., Casati MZ., Jaecques SV.(2014). Biomechanical evaluation of platform swthching: different mismatch sizes, connection types, and implant protocols. *J Periodontol*. 85(9), 1161-1171.

7. Di Stefano DA., Giacometti E, Greco GB., Gastaldi G., Gherlone E. (2016). Effect of roughened micro-threaded implant neck and platform switching on marginal bone loss: a multicenter retrospective study with 6-yer follow-up. *Quintessence Int*. 47(9), 759-765.

8. Niu W., Wang P, Zhu S., Liu Z, Ji P. (2016). Marginal bone loss around dental implants with and without microthreads in the neck: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 117(1), 34-40.

9. Koodaryan R., Hafezegoran A.(2016). Evaluation of Implant Collar Surfaces for Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. Biomed Res Int. 2016:4987526.

10. Gehrke SA., Ramírez-Fernandez MP., Granero Marín JM., Barbosa Salles M., Del Fabbro M., Calvo Guirado JL. (2016). A comparative evaluation between aluminium and titanium dioxide microparticles for blasting the surface titanium dental implants: an experimental study in rabits. *Clin Oral Implants.* Sep 24. [Epub ahead oand f print]

11. Bassi M. A., Bedini R., Pecci R., Ioppolo P., Lauritano D., Carinci F. (2016). Mechanical Properties of Abutments: : Resin-Bonded Glass Fiber-Reinforced Versus Titanium. *Int J Prost,* 29(1),77-79.

12. Patil R.C., den Hartog L., van Heereveld C.,Jagdale A., Dilbaghi A., Cune M.S. (2014). Comparison of Two Different Abutment Designs on Marginal Bone Loss and Soft Tisssue Development. *Int J O & M*, 29(3), 675-681.

13. Galindo Moreno P., Fernandez Jiménez A., O´valle F, Monje A. (2015). Influence of the Crown-Implant Connection on the Preservation of Peri- Implant Bone. *Int J O & M*, 30(2), 384-390.

14. Jo J.Y., Yang D.S., Huh J.B., Heo J..C., Yun M.J., Jeong C.M. (2014). Influence of abutment materials on the implant-abutment joint stability in internal conical connection type implant systems. *J Adv Prosthodont,* 6(6), 491-497.

15. Farronato D., Pieroni S., Mangano F.G., Briguglio F., Re D.(2014). Effects of different abutment material and surgical insertion torque on the marginal adaptation of an internal conical interface: an in vitro study. *J Prosthodont Res*, 58(4), 230-236.

16. Atsuta I., Ayukawa Y., Kondo R., Oshiro W., Matsuura Y., Furuhashi A., Tsukiyama Y. & Koyano K.J. (2016). Soft tissue sealing around dental implants based on histological interpretation.*Prosthodont Res*, 60(1), 3-11.

Implantes dentales en pacientes en tratamiento con apixaban

x

Presentación resultados de investigación

Montserrat Agúndez Redaño
Departamento de Odontología
Clínica y Experimental.
UCAM
Murcia, España
magundez@alu.ucam.es

Resumen

Objetivo general: Evaluar la incidencia de complicaciones de sangrado, en pacientes que se realicen implantes en tratamientos con apixaban.

Material y método: Se realizó un estudio de cohorte. 55 pacientes se dividieron en dos grupos: 22 habían estado tomando apixaban durante más de seis meses (5 mg por vía oral cada 12 horas) antes de la cirugía de implante (grupo de apixaban) y un grupo compuesto por 33 sujetos sanos sin apixaban. Los pacientes fueron tratados en un establecimiento ambulatorio. Todos los implantes se colocaron con un protocolo sumergido en diferentes posiciones 12 horas después de la dosis anterior de apixaban (la dosis de la mañana se omitió y se administró una hora después de la cirugía). Se utilizaron suturas simples no absorbibles y se les dio a los pacientes gasas impregnadas con ácido tranexámico al 5% para morderlas durante 30-60 minutos. Cuando el sangrado había cesado dentro de una hora después de la cirugía, los pacientes tratados con apixaban tomaron una dosis de 5 mg de apixaban correspondiente a la dosis de la mañana. La prueba exacta de Fisher se utilizó para calcular las diferencias en la incidencia de hemorragia postoperatoria entre los pacientes tratados con apixaban y el grupo control.

Abstract

Objective: To assess the incidence of bleeding complications in patients who are treated with apixaban in their implants.

Material and method: A cohort study was carried out. 55 patients were divided into two groups: 22 had been taking apixaban for over six months (5 mg orally every 12 hours) before implant surgery (apixaban group) and a group consisting of 33 healthy subjects without apixaban (control group). Patients were treated in an outpatient setting. All implants were placed with a submerged protocol in different positions 12 hours after the previous dose of apixaban (the morning dose was omitted and administered one hour after surgery; the nighttime dose was administered as usual). Non-absorbable simple sutures were used and patients were given gauzes impregnated with 5% tranexamic acid to bite on for 30-60 minutes. When bleeding had ceased within one hour after surgery, apixaban patients took a 5mg dose of apixaban corresponding to the morning dose. Fisher's exact test was used to calculate differences in the incidence of post-operative bleeding between patients treated with apixaban and the control group.

Palabras clave

Apixaban, implantes, sangrado y ácido tranexámico.

1. Introducción

En la actualidad han aparecido los NACO (nuevos anticoagulantes orales), entre los que se encuentra el apixaban (inhibidor del factor Xa), como alternativa a los AVK (antagonista de la vitamina k). Estos aparecen fundamentalmente por:

-La necesidad de incrementar la seguridad de la anticoagulación.

-Mejorar la comodidad del tratamiento para los pacientes.

-Son fármacos de efecto predecible.

-Presentan menor número de interacciones alimentarias y farmacológicas.

-Tienen menor vida media.

-Mejor ratio eficacia/seguridad.

El apixaban es un inhibidor oral reversible, directo y altamente selectivo del factor Xa, previene tanto la formación de trombina como la formación de trombos [1]. Su indicación es la prevención de tromboembolia venosa en cirugía electiva de reemplazo de cadera o rodilla. Prevención del ictus y de la embolia sistémica en pacientes con FANV. Tratamiento de la trombosis venosa profunda (TVP) y de la embolia pulmonar (EP) y la prevención de las recurrencias de la TVP y de la EP.

Los estudios en pacientes sanos y pacientes sometidos a cirugía ortopédica han indicado que se puede permitir dosis fijas en este tipo de anticoagulantes.
El efecto anticoagulante es efectivo con un bajo riesgo de sangrado [2]. El sangrado provocado por el apixaban es clínicamente menos relevante que el causado por la heparina de bajo peso molecular [3] .
Estudios indican que pacientes que toman apixaban y van a realizarse exodoncias dentales, estas pueden llevarse a cabo con seguridad 12 horas después de la última toma y reanudarla 8 horas después de la intervención [4].
El proyecto de investigación RELY evaluó los efectos de profilaxis en la tromboembolia venosa y en ictus en pacientes con fibrilación auricular no valvular con apixaban y los comparó con la warfarina, demostrando que se reducía significativamente la incidencia de tromboembolia o ictus con el apixaban, teniendo los riesgos de hemorragia similares a los de la warfarina [5].
En este estudio se hicieron dos grupos, dando dos dosis distintas de apixaban: 10mg/12 horas y 2,5mg/112 horas. En el grupo con la dosis menor presentaban un riesgo de sangrado reducido y una incidencia de ictus o tromboembolia similar a la warfarina, mientras que en el grupo de la dosis mayor se reducía significativamente la incidencia de ictus y embolia trombótica, con un riesgo de hemorragia bajo en comparación con el de la warfarina. [5]

OBJETIVOS

El objetivo general de este estudio será evaluar la incidencia de las complicaciones de sangrado en pacientes en tratamiento con apixaban después de realizar implantes. Estos pacientes tomarán apixaban 12 horas antes de la cirugia y no se reanudará hasta pasadas 8 horas de la intervención.

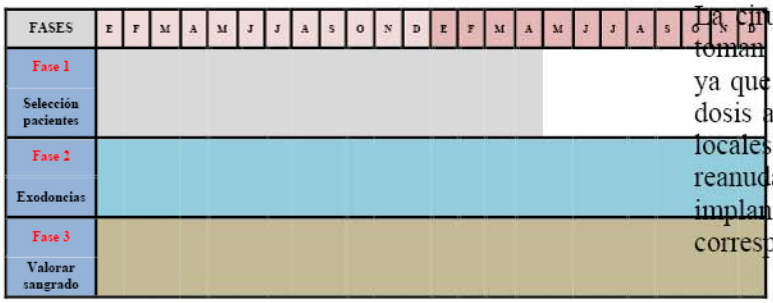
2. Método

Diseño de estudio

-Los pacientes serán informados sobre la naturaleza del estudio y su finalidad.
-Se les garantizará su seguridad.
-Los pacientes firmarán un consentimiento informado antes de formar parte del estudio.
-Los posibles efectos secundarios serán solucionados según las normas actuales vigentes en la práctica privada.
-Se realizará un estudio observacional de casos y controles.
- Los pacientes se seleccionaran durante los dos próximos años.
-Los pacientes serán seleccionados si cumplen unos criterios que se enumeran a continuación:
Pacientes
-Se estudiarán 60 pacientes:
30 pacientes en tratamiento con apixaban.
30 pacientes controles.
El tamaño de la muestra se considera suficiente ya que al ser un anticoagulante de nueva generación son pocos los pacientes que acuden a la consulta tratados con apixaban. Representan un porcentaje bajo, pero consideramos importante elaborar un protocolo de actuación para este grupo de pacientes cuando deban someterse a una cirugia, y así se realice de la manera más segura posible.
-Edades: 18-75.
-Sexo: mujeres/hombres
a) Criterios de inclusión:
-Pacientes que toman apixaban (10mg/12 horas) desde hace 6 meses como mínimo, antes de las exodoncias.
-Función renal normal (aclaramiento de creatinina >80ml/min).
-Valores normales de hemoglobina.
b) Criterios de exclusión
-Hemofilia.
-Diabetes mellitus con HbA1c>8.
-Tiempo de trombina aumentado.
-Antecedentes de sangrado en cirugías anteriores
-Trastornos óseos metabólicos.
-Tratamiento reciente de radioterapia
-Tratamiento reciente de quimioterapia.
-Embarazo.
-Fallo renal.
-Drogas, tabaco y alcohol
-Mala higiene oral.
-Enfermedad periodontal.
-Índice de sangrado gingival >20%.
Los pacientes deberán realizarse una analítica donde se determine:
-Tiempo de trombina.
-Valores de Hemoglobina.
-Aclaramiento de creatinina (análisis de orina 24 h para estudiar función renal).

El Comité de Ética de Investigación Humana, de la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada evaluó la propuesta, autorizando la ejecución de esta investigación

PLAN DE TRABAJO



Fase 1: seleccionaremos los pacientes siguiendo criterios de inclusión y exclusión y se distribuirán en los grupos control y en los grupos de estudio (Montserrat Agúndez).
Fase 2: Se colocan los implantes (Montserrat Agúndez).
Fase 3: Se controlará la presencia o no de sangrado a los 30-60 minutos (Montserrat Agúndez).
Hipótesis de trabajo:
Los pacientes que estén tomando apixaban y necesiten cirugía para la colocación de implantes podrán hacerlas con seguridad recibiendo la última toma 12 horas antes de la cirugia y reanudando las mismas 8 horas después.

APLICABILIDAD

Ayudará a elaborar un protocolo de actuación aplicable a pacientes sometidos a este tratamiento y que requieran someterse a cirugía implantológica. Este estudio contribuirá directamente a ampliar los conocimientos en el tratamiento en pacientes con apixaban, ya que son anticoagulantes nuevos y hay pocos estudios sobre ellos.

3. Resultados

Cuarenta y cuatro implantes fueron colocados en pacientes en tratamiento con apixaban y 66 en el grupo control. Un paciente de apixaban y un paciente de control presentaron sangrado leve el día después de la cirugía. El sangrado se detuvo con gasas impregnadas con ácido tranexámico. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas (P = 0,644) en relación con episodios de sangrado entre los grupos, con un riesgo relativo de 0,656 basado en los grupos agrupados y un intervalo de confianza del 95% de 0,039-11,075.

4. Discusión y Conclusiones

La cirugía de implantes dentales en pacientes que toman apixaban puede realizarse de forma segura, ya que han pasado 12 horas desde que se aplicó la dosis anterior y se aplicaron medidas hemostáticas locales. La dosis normal de la mañana puede reanudarse una hora después de la cirugía de implante, seguida de la dosis nocturna correspondiente a la hora habitual.

5. Referencias

[1] Gómez-Moreno, G., Cutando-Soriano, A., Arana, C., & Scully, C. (2005). Hereditary blood coagulation disorders: management and dental treatment. *Journal of Dental Research*, 84 (11), 978-985.
[2] Gómez-Moreno, G., Aguilar-Salvatierra, A., Martín-Piedra, M.A., Guardia, J., Calvo-Guirado, J.L., Cabrera, M.,… Castillo, T. (2010). Dabigatrán and rivaroxaban, new oral anticoagulants. New approaches in dentistry. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 1 (2), 14-18.
[3] Bounameaux, H. (2009) The novel anticoagulants: entering a new era. *Swiss Medical Weekly,* 139 (5-6), 60-64.
[4] Gómez-Moreno, G., Fernández-Cejas, E., Aguilar-Salvatierra, A., de Carlos F., Delgado-Ruiz, R.A., & Calvo-Guirado, J.L. Dental implant surgery in patients in treatment by dabigatran. *Clin Oral Implants* Res 2016 Jan 16. doi: 10.1111/clr.12785.
[5] Connolly, S.J., Ezekowitz, M.D., Yusuf, S., Eikelboom, J., Oldgren, J., Parekh A.,… Wallentin, L (2009). Dabigatran versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *The New England Journal of Medicine*, 361 (12), 1139.1151.

"EVALUACIÓN HISTOLÓGICA E HISTOMORFOMÉTRICA DE UN NUEVO DISEÑO TRIANGULAR DE CUELLO DE IMPLANTE. ESTUDIO EN PERROS AMERICAN FOXHOUND"

III JORNADAS DE DOCTORADO EIDUCAM

Mª Ángeles Pérez-Albacete Martínez

Departamento de Biomedicina. Investigación de Odontología Clínica y Experimental.

Universidad Católica de Murcia

Murcia, España.

mapames@hotmail.com

RESUMEN

EL objetivo principal de este trabajo es valorar el espesor de los tejidos periimplantarios y la altura del hueso crestal en implantes con cuello de diseño triangular versus implantes convencionales. El grupo control estaba compuesto por veinticuatro implantes de diseño convencional. El grupo estudio estaba formado por veinticuatro implantes con cuello de diseño triangular. Los implantes se colocaron en hueso cicatrizado de seis perros American Fox Hound. Se llevaron a cabo mediciones del hueso crestal y de los tejidos periimplantarios de la zona cervical de los implantes. El análisis de los datos obtenidos muestra una media de pérdida de hueso crestal de: 0.31 ± 0.24 mm en vestibular, 0.30 ± 0.19 mm en lingual para el grupo control; y, 0.71 ± 0.28 mm en vestibular, 0.42 ± 0.30 mm en lingual para el grupo estudio. Los resultados obtenidos fueron significativos para la vertiente vestibular (P=0.0019). Por otro lado, la media del grosor de los tejidos periimplantarios fue de: 1.63 ± 0.33 mm en vestibular, 2.04 ± 0.23 mm en lingual para el grupo control; y, 2.11 ± 0.35 mm en vestibular, 2.51 ± 0.41 mm en lingual para el grupo de estudio. Las diferencias encontradas fueron significativas tanto para la vertiente vestibular como para la lingual (P=0.0043;P=0.0029). nuestros resultados sugieren que cabe esperar un mayor grosor de los tejidos periimplantarios en implantes con cuello de diseño triangular en comparación con implantes de diseño convencional.

Bone healing at implants with different implant design Top DM implants and surface patterns in healed and postextraction sockets. An experimental study in the dogs.

Jose Antonio Benitez Garcia

Facultad Odontología / UCAM
Murcia, España
drbenitezgarcia@gmail.com

Jose Luis Calvo Guirado
Catedrático Odontología
Facultad Odontología / UCAM
Murcia, España
jlcalvo@ucam.edu

Resumen

Este estudio está dedicado a la evaluación de dos tipos de implantes dentales. Se realizará la colocación de estos en perros Beagle, en dos tipos de hueso, en hueso cicatrizado y en alveolos postextracción. Se evaluará el contanto hueso-implante (BIC) y la reabsorción crestal de ambos tipos de implantes tanto en hueso cicatrizado como en alveolos postextracción. De igual manera se medirá la estabilidad primaria conseguida mediante análisis de frecuencia de resonancia ISQ.

.

1. Introducción

The osseointegration of implants installed in the alveolar bony crest is the bases to allow the placement of functional dental prosthesis for tooth replacement (Adell et al. 1981).

It was shown that the implant surface plays an important role, especially during the early phases of the healing (Albrektsson et al. 2008). In particular, rough surfaces have shown a higher healing potential compared to the turned or smooth surfaces (Wennerberg & Albrektsson 2009).

In a recent study (Lang et al. 2011), biopsies containing the implant and the surrounding hard tissue were harvested after different periods of healing from human volunteers. It was shown that the percentage of newly formed bone attached to the implant surface increased by time, starting from 1 week (<10%) and reaching the higher degree after 6 weeks (60%).

The early phases of osseointegration at a moderately rough surface was described in previous experiments in animals (Berglundh et al. 2003, Abrahamsson et al. 2004, Buser et al. 2004, Schwarz et al. 2007, Carmagnola et al. 2009, Habdel-Haq et al. 2011). The healing at various intervals between 2 hours and 12 weeks was thoroughly described in one of the above mentioned studies (Berglundh et al. 2003). Implants with a trough were installed in the alveolar crest and wound chambers were obtained between the bony walls and the implant surface. It was shown that in the wound chambers the void was first filled with a coagulum, followed by the formation of granulation tissue composed predominantly by mesenchymal cells.

These cells were embedded into a provisional connective matrix that served as scaffold for the formation of woven bone. Inflammatory cells were found in the early stages of healing, confined in the central portion of the granulation tissue. Woven bone formation was observed already after 1 week, located around vascular structures as well as attached to the implant surface. The newly-formed bone was subsequently replaced by more mature bone. Conversely, where old bone was first in contact with the implant surface, a resorption occurred, followed by the formation of new bone.

Moreover, it was shown that implant surfaces play also an important role in the healing marginal defect around implants. In a study in dogs (Botticelli et al. 2005), marginal defect were prepared around implants with rough or turned surfaces. It was shown that osseointegration within the defect areas after 4 months of healing was superior at the rough compared to the turned surfaces.

Also the preparation of the recipient beds has been shown to affect the healing. In a clinical study (Shayesteh et al. 2011), the preparation of the bed was performed conventionally with drills while, the test sites was prepared with the use of osteotomes. Osteotome technique yielded higher primary stability than conventional drilling technique at the time of implants installation but not after 3 months of healing. In another clinical study, the use of hand mallet was compared with a magnetic mallet. The results demonstrated a stable marginal bone levels over time and a significant increase in bone height between 6 and 12 months. The use of magnetic mallet provided some essential clinical advantages during surgical procedure in comparison with hand mallet.

The osseointegration processes have been extensively studied. However, the phenomena that occur in the early phase of healing, both at the

cortical and bone marrow compartments, using implants with different surface characteristics and placed into recipient sites prepared using different methods have not been described sufficiently yet from a histological point of view.

Hence, the aim of the present experiment is to study the early phases of bone response and osseointegration at different implant surfaces and recipient bed preparations.

OBJECTIVES

1- Evaluar el BIC y la reabsorción crestal de los implantes Short DM en maxilar y mandibular en hueso cicatrizado y post extraccion.

2- Evaluar el Bone to implant contact y la reabsorción crestal de los implantes TOP DM implantes en hueso cicatrizado y post extraccion.

3- Evaluar el la estabilidad inicial mediante Ostell Mentor de implantes TOP DM en hueso cicatrizado y post extraccion.

4- Evaluar el la estabilidad inicial mediante Ostell Mentor de implantes Short DM vs Top DM implants en hueso cicatrizado y post extraccion.

5- Evaluar el contacto implante hueso en Short DM colocados con fresas y con Osteotomos.

2. Método

The Ethics Committee for Animal Research at the University of Murcia, Spain, approved the study protocol which followed guidelines established by the European Union Council Directive of February 1st 2013/53/ CEE). Animals were quarantined for application of antirabies vaccine, antihelmintics and vitamins, but vitamin D was applied topically. Pre- and postoperatively, the animals were kept in kennel cages; received appropriate veterinary care with free access to water and standard laboratory nutritional support throughout the trial period. All animals presented intact maxillas, without any oral viral or fungal lesions. Clinical examination determined that the dogs were in good general health.

Clinical procedures

SIX Bealge Dogs will be used for the present experiment. During the surgical procedures, the animals wil be anesthetized with Pentothal Natrium® (30 mg/ ml; Abbot Laboratories, Chicago, IL, U.S.A.) administered intravenously.

Surgical Procedure

The animals will be pre-anaesthetized with acepromazine 0.2% - 1.5 mg/kg ten minutes before administrating butorphanol (0.2 mg/kg) and medetomidine (7µg/kg). The mixture will be injected intramuscularly in the femoral quadriceps. Animals will be taken to the operating theatre where, at the earliest opportuni y, an intravenous catheter will be inserted (diameter 22 or 20 G) into the cephalic vein and Propofol will be infused at the rate of 0.4 mg/kg/min as a slow constant rate infusion. Conventional dental infiltration anesthesia will be administered at the surgical sites. These procedures will be carried out under the supervision of a veterinary surgeon.Mandibular premolar and molar extractions ($_2P_2$, $_3P_3$, $_4P_4$,1M1) will be done in the hemiarches of each dog.

The teeth will be sectioned in a buccolingual direction at the bifurcation using a tungsten-carbide bur so that the roots could be individually extracted using a periotome and forceps, without damaging the bony walls. Prior to implant placement, buccal, lingual, mesial and distal dimensions of the entrance to the fresh extraction sockets will be measured using a sliding caliper before and mean alveolar ridge measurements will be determined. The apical portion of the socket will be prepared using a conventional drilling protocol before receiving the implants

All mandibular and maxillary premolars and the first mandibular molars will be extracted one side ate let it heal for at least 2 months.

Two months after one side tooth extractions, the other side mandibular and maxillary premolars and the first mandibular molars will be extracted.

A crestal incision will be performed in the right side of the mandible, on healed bone and in post extraction sites. Full-thickness mucoperiosteal flaps will be elevated, and six experimental sites will be identified in the edentulous alveolar ridges.

The surgical preparations of the sites will be performed with drills according to the manual of the implant system (Bioner, Barcelona, Spain). Three different implants will be tested with two different surfaces.

The coronal portion of the two most distal experimental sites will be enlarged up to 5.8mm to a depth of 3mm. Two different types of surface (BIOTECH, Bioner, Barcelona Spain) and moderate Double Acid etched will be tested. Implants, 8.5 mm long and 3.3 mm wide (Bioner, Barcelona , Spain), each with one of the four different surfaces, will be subsequently installed with the coronal margin of the rough surface flush with the mesio-distal aspects of the alveolar crest in the four most mesial sites (standard sites). In the two distal sites, implants with two of the four different surfaces will be installed and residual circumferential marginal defect, 1.25 mm large and 4mm deep, will be obtained. A collagen membrane will be placed to cover these sites (defects sites). Healing caps will be screwed on the implants and flaps will be sutured to allow a fully-submerged healing.

In the left side of the mandible, a crestal incision will be performed in the edentulous region of the

mandible and full-thickness mucoperiosteal flaps will be elevated. Two defect sites, similar to those used in the opposing side of the mandible, will be prepared and two implants, with the two remaining surfaces, will be installed. Healing caps will be applied on the implants and a collagen membrane will be placed to cover the experimental sites. The flaps will be sutured to fully-submerge the experimental sites.

In the right side of the maxilla, full-thickness mucoperiosteal flaps will be elevated, and three experimental sites will be identified in the edentulous alveolar ridges. One of the recipient sites will be prepared with drills according to the manual of the implant system (Bioner, Barcelona, Spain). The two maxilla recipient sites will be prepared with drills and osteotomes, one pushed by a hand mallet. Implants, 5 mm long and 4 mm wide (Bioner, Barcelona , Spain) will be installed with the margin flush to the buccal bony crest. Healing caps will be placed in the implants and the flaps will be sutured to fully-submerge the experimental sites.

In the maxilla, similar procedures and similar implants of the contra lateral side will be used.

During the first week following surgery the animals will be treated with Amoxicyline (500 mg twice daily) and Ibuprofen (600mg three times a day) administered systemically. Sutures will be removed after two weeks.

The animals will be kept in kennels and on concrete runs at the university's field laboratory with free access to water and fed with moistened balanced dogs' chow.

Postoperatively, the wounds will be inspected daily for clinical signs of complications. Check-ups will be performed on regular basis throughout the experiment.

The animals will be sacrificed 8 and 12 weeks after the last surgery by means of an overdose of Pentothal Natrium® (Laboratorios Abbot) perfused via the carotid arteries with a fixative containing 5% glutaraldehyde and 4% formaldehyde (Karnovsky, 1965).

Histological preparation

The mandibles and the maxilla will be removed, and individual bone blocks containing the implant and the surrounding soft and hard tissues will be fixed in Karnovsky solution. The specimens will be dehydrated in a series of graded ethanol solutions, and finally embedded in resin. The blocks of the mandible will be cut in a mesio-distal plane following the long axis of the implants while the blocks from the maxilla will be cut in a bucco-lingual plane. For the purpose diamond disk saw fitted in a precision slicing machine will be used. A central section will be harvested and then polished and thinned to about 50 µm. The histological slides will be stained with Stevenel's blue with alizarin red and examined under a standard light microscope for histological analysis.

Histological examination

In a Nikon Eclipse 50i (magnification of x100, Nikon Corporation, Tokyo, Japan), connected to a digital video-camera (Digital Sight DS-2Mv, Nikon) and a computer, the following landmarks will be identified: (IS) implant shoulder; (B) the most coronal point of bone-to implant contact. The following measurements will be performed using the software NIS-Elements D 2.30 (Laboratory Imaging, Nikon Corporation, Tokyo, Japan): the vertical distance between IS and B (IS-B) evaluated parallel to the long axis of the implants; the bone-to-implant contact percentage (BIC%) between B and the apical margin of the implant. The percentage of mineralized bone determined in an area from the implant surface to a parallel line at a distance of about 1 mm from the implant surface will be also measured. Thus, a lattice (density 50 µm) will be superimposed over the tissue area (magnification x100).

Data analysis

The primary outcome variable will be BIC% for the standard sites and the distance IS-B for the defect sites. The differences among the various surfaces used and between the different recipient bed preparations, within each healing period, will be analyzed using the Friedman test and then using the Wilcoxon test for paired observation. The differences between the two healing periods will be analyzed with Wilcoxon test for paired observation. The level of significance will be set at α=0.05.

3. Resultados

In the microscopic analysis of the crestal bone remodeling, the distance from the implant shoulder to the first bone-to-implant contact was higher for implants installed in fresh alveolus (groups IIS and IInS) in the buccal aspect with statistical significance ($P < 0.001$). For periimplant tissues thickness, the distance from the implant shoulder to the external portion of the epithelium was significantly higher for implants installed in healing sites (groups HIS and HInS) with statistical significance ($P < 0.001$).

The Total BIC mean value for the crestal group 44.52% at 8 weeks and 39.50% at 12 weeks,
For the subcrestal group was 47.33% at 8 weeks and 53.85% at 12 weeks %.
There was less bone resorption in the subcrestal group (test) than in crestal group (control).

Variable	Rango	Mediana	Media ± de
IC- BC	0.57-2.40	1.32	1.42±0.43
IC - LC	0.00-6.28	0.59	0.88±0.98
BC lost	0.71-3.12	1.61	1.70±0.60
LC lost	0.00-2.59	0.60	0.77±0.71
GB hight	0.38-3.87	1.62	1.70±0.73
GL hight	0.31-2.06	1.15	1.15±0.45
GB width	0.23-1.88	0.91	0.91±0.38
GL width	0.39-2.32	1.00	0.99±0.40

IC (implant collar) BC (buccal crest) LC (lingual crest) GB (gingiva buccal) GL (gingiva lingual)

4. Discusión y Conclusiones

Within the limitations of this study, our findings suggests that the amount of peri-implant tissues after remodeling over a period of 150 days is smaller in the apical portion of the implant installed immediately in fresh alveolus.

- Crestal bone loss or its preservation may be partly due to the crestal or subcrestal implant position.

- The apical positioning of the top of the implant do not jeopardize remodeling of the bone crest and peri-implant tissues in the surgical phase, but reduced microgap and biologic width may play an important role into the prosthetic phase protecting the Bundle Bone.

- However, less resorption of the buccal crest can be expected when the implants are placed 2 mm subcrestally in relation to the lingual aspect.

5. Referencias

Abdel-Haq J, Karabuda CZ, Arısan V, Mutlu Z, Kürkçü M. Osseointegration and stability of a modified sand-blasted acid-etched implant: an experimental pilot study in sheep. Clin Oral Implants Res. 2011 Mar;22(3):265-74.

Abrahamsson, I., Berglundh, T., Linder, E., Lang, N.P. & Lindhe, J. (2004) Early bone formation adjacent to rough and turned endosseous implant surfaces. An experimental study in the dog. Clinical Oral Implant Research 15: 381–392

Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B. & Brånemark, P.I. (1981) A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. International Journal of Oral Surgery 10: 387-416.

Albrektsson T, Sennerby L, Wennerberg A. State of the art of oral implants. Periodontol 2000. 2008;47:15-26.

Berglundh, T., Abrahamsson, I., Lang, N.P. & Lindhe, J. (2003) De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. A model study in the dog. Clinical Oral Implants Research 14: 251–262.

Botticelli, D., Berglundh, T., & Lindhe, J. (2005) Bone regeneration at implants with turned or rough surface in combination with submerged and non-submerged protocols. An experimental study in the dog. Journal of Clinical Periodontology 32: 448-455.

Buser, D., Broggini, N., Wieland, M., Schenk., R.K., Denzer A.J., Cochran, D.L., Hoffmann, B., Lussi, A. & Steinemann S.G. (2004) Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. Journal of Dental Research 83: 529-533.

Carmagnola D, Abati S, Addis A, Ferrieri G, Chiapasco M, Romeo E, Vogel G. Time sequence of bone healing around two implant systems in minipigs: preliminary histologic results. Int J Periodontics Restorative Dent. 2009 Oct;29(5):549-55.

Crespi R, Capparè P, Gherlone E. (2012) Electrical Mallet Provides Essential Advantages in Maxillary Bone Condensing. A Prospective Clinical Study. Clinical Implant Dentistry & Related Research doi: 10.1111/j.1708-8208.2011.00432.x. [Epub ahead of print]

Karnovsky, M. J. (1965) A formaldehyde–glutaraldehyde fixative of high osmolarity for use in electron microscopy. Journal of Cell Biology 27, 137A–138A.

Lang NP, Salvi GE, Huynh-Ba G, Ivanovski S, Donos N, Bosshardt DD. Early osseointegration to hydrophilic and hydrophobic implant surfaces in humans. Clinical Oral Implants Research. 2011 Apr;22(4):349-56.

Schwarz F, Herten M, Sager M, Wieland M, Dard M, Becker J. Histological and immunohistochemical analysis of initial and early osseous integration at chemically modified and conventional SLA titanium implants: preliminary results of a pilot study in dogs. Clin Oral Implants Res. 2007 Aug;18(4):481-8.

Shayesteh YS, Khojasteh A, Siadat H, Monzavi A, Bassir SH, Hossaini M, Alikhasi (2011) M. A Comparative Study of Crestal Bone Loss and Implant Stability between Osteotome and Conventional Implant Insertion Techniques: A Randomized Controlled Clinical Trial Study. Clinical Implant Dentistry and Related Research

doi: 10.1111/j.1708-8208.2011.00376.x. [Epub ahead of print]

Wennerberg A, Albrektsson T. Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review. Clin Oral Implants Res. 2009 Sep:20 Suppl 4:172-84.

Peri-implant bone and soft tissue evaluation in extra short dental implants installed in healed alveolar sites: A histologic study in dogs.

Dra. Hilde Morales
Universidad Católica de Murcia
Murcia
España

Prof. Jose Luis Calvo Guirado
Universidad Católica de Murcia
Murcia
España

KEY WORDS

SHORT DENTAL IMPLANT
BONE LOSS
CERVICAL RING
CLINICAL TRIAL

Abstract

Objective: The aim of this study was to compare the behavior of peri-implant tissues in two different extra short implants design during osseointegration of crestal placement in maxilla dogs.
Materials and Methods: Eight Short DM 5 x 4 mm (Bioner, Spain) delayed implants were placed in each hemimaxilla of 6 dogs at the bone crest level. Four implants of each design (big and small platform) were randomized installed. After 12-week of healing period, histomorphometric analyses of the specimens were carried out to measure the crestal bone level values and the tissue thickness in the implant shoulder portion. The data were compared using the one-way ANOVA statistical tests (α = 5%).
Results: In the microscopic analysis of the crestal bone remodeling, the distance from the implant shoulder to the first bone-to-implant contact was higher for implants installed with small platform in the buccal aspect with statistical significance (P < 0.001).
For peri-implant tissues thickness, the distance from the implant shoulder to the external portion of the epithelium was significantly higher for implants installed with big platform with statistical significance (P < 0.001).
Conclusions: Within the limitations of this study, our findings suggests that the amount of peri-implant tissues after remodeling over a period of 150 days is smaller in big platform extra short implant installed immediately in healed maxilla.

INTRODUCTION

Dental implants is considered a reliable therapy to replace missing teeth with

high success rate. An adequate amount of bone is neccesary to place dental implants.
After the tooth is lost there is an increased remodelling of the alveolar bone that leads to a loss of bone width and height. (Branemark 1977).

At the atrophic jaw the amount of cortical bone remains stable while most of the resorption occurs as expenses of cancellous bone.

The maxillary sinus and the inferior alveolar nerve in the posterior maxilla and mandible limits in many cases the availability of bone to place standard implants
(Morand and Irinakis 2007) (Annibali 2012)

Many surgical procedures have been proposed to increase the availability of bone height such as sinus grafting (Summers 1994), inferior alveolar nerve transposition, block graft and GBR. (Rocchietta et al. 2008)

Although there is high success rate with these methods , several drawbacks are asocciated with those procedures such as high morbidity, long treatment times, increase in cost , more surgical procedures and the appearance of post operative complications after these methods such as nerve paresthesia, sinusitis, bone graft exposure, swelling , pain, among others. (Esposito et al. 2009)

Short implants (less than 8 mm) have been proposed as a less invasive alternative to threat the posterior atrophic jaws. (Atieh et al. 2012)

Short implants present the advantage of being less traumatic and is proposed as the treatment of choice for being less complicated and more cost effective.(Pommer B 2011, Friberg et al. 2000; Nedir et al. 2004; Grant et al. 2009)

Many definitions have been proposed for short implants. It is accepted nowadays that short implants are those of less than 8 mm (Renourd & Nisand 2006). Extra-short implants are considered those less than 5mm length (Slotte et al. 2012).

Short implants present long term succes rate comparable with standard implants. Although many short implants present unfavorable Crown to Implant ratio.they present high succes rate comparable with standard implants. (Atieh et al. 2012) (Monje et al. 2014)

It is proposed that short implants work because the first five mm of the crestal portion of the implant body is involved in supporting the load so the apical portion of the implant bears much less stress.
(Hagi et al. 2014)

Some studies describe the tendency of short implants to have a high failure rate during the first year. Its proposed that this occurs due to lower primary stability because of less bone contact during healing period. (Atieh MA 2012)
In a short implant most of the primary stability lies on the cortical bone. Adding a Ring to the cervical area of a short implant design , increases the contact area and support with dense cortical bone.

The aim of this study is to assess the bone response to the cervical ring of this new short implant design.

MATERIALS AND METHODS

1. Study design.

Six American Foxhound dogs of approximately one year of age, each weighing approximately 13-15 kg were used in the study. Four short implants were inserted in each hemiarch, and divided randomly into three different groups.

The Ethics Committee for Animal Research at the University of Murcia (Spain) approved the study protocol, which followed guidelines established by the European Union Council Directive February 1st 2013/53/CEE. Animals were quarantined for application of anti-rabies vaccine, antithelmintics, and vitamins. Pre- and postoperatively, the animals were kept in kennel cages; they received appropriate veterinary care with free access to water and standard laboratory nutritional support throughout the trial period. All animals presented intact maxillas, without any oral viral or fungal lesions. Clinical examination established that the dogs were in good general health

2. Surgical Procedures

First stage

The animals were pre-anesthetized with 10% zolazepam at 0.10 ml/kg, 0.12% acepromazine maleate (Calmo-Neosan, Pfizer, Madrid) at 0.25 mg/kg, and medetomidine 35µg/kg (Medetor 1mg, Virbac, CP-Pharma Handelsgesellschaft GmbH, Germany). The mixture was injected intramuscularly in the femoral quadriceps. Animals were then taken to the operating theatre where, at the earliest opportunity, an intravenous catheter was inserted (diameter 22 or 20 G) into the cephalic vein and propofol was infused at the rate of 0.4 mg/kg/min at a slow constant infusion rate. Anesthetic maintenance was obtained using volatile anesthetics; the animals were submitted to tracheal intubation with a Magill probe for adaptation of the anesthetic device and for administration of oxygen-diluted volatile isoflurane (2%). In addition, local anesthesia (Articaine 40mg, 1% epinephrine [Normon, Madrid, Spain]) was administered at the surgical sites. These procedures were carried out under the supervision of a veterinary surgeon.

Bilateral mandibular premolar extractions were performed in each dog. Teeth where extracted individually using a periotome and forceps without damaging the bony walls. After healing period short dental implants were placed .

A randomization scheme was generated using the web site http:// www.randomization.com. A scheme was created for the 8 implants (4 implants with collar 4 implants without collar, randomized into 6 dogs. Minimal full-thickness mucoperiosteal flaps were elevated, and implants were placed. Each dog received X short implants (Bioner Short DM) randomly assigned in the mandible. Implant positions were determined in relation to the shape and volume of each alveolar process and the buccal wall position. Bone was prepared using a conventional drilling protocol for Short DM Bioner as recommended by the manufacturer Bioner. Each mandible received X short implants (4x5 mm).

The flaps were closed with simple interrupted non-resorbable sutures (Silk® 4-0, Lorca Marin, Lorca, Spain). After the surgical procedures, the animals received antibiotics twice daily (Amoxicillin 500 mg. Clamoxyl L.A., Pfizer, Madrid, Spain), and analgesics three times a day (Ibuprofen 600mg, Rimadyl, Pfizer, Madrid, Spain). The sutures were removed after 2 weeks. Animals were fed a soft diet for 7 days after surgery. The animals had free access to water and were fed with moistened balanced dog chow. The wounds were inspected daily for any clinical signs of complications and the healing screws cleaned.

Second stage

Digital radiographs were taken at 12 weeks (Kodak 6100, Eastman Kodak, Rochester, NY, USA) (Fig. 2). Afterwards, the animals were sacrificed , 12 weeks after implant placement by means of pentothal natrium (Abbot Laboratories, Madrid, Spain) perfused through the carotid arteries with a fixative containing a mixture of 5% glutaraldehyde and 4% formaldehyde. The mandibles were dissected and block sections including the implant sites and surrounding soft and hard tissues were removed using a saw.

Histological and histomorphometric analysis:

Biopsies were processed for ground sectioning according to the methods described by Donath and Breuner. Samples were dehydrated in increasing grades of ethanol up to 100%, infiltrated with methacrylate, polymerized and sectioned at the buccal-lingual plane using a diamond saw (Exakt Apparatebeau, Norderstedt, Hamburg, Germany). Two sections were cut from each biopsy specimen. The first was cut from the center of the implant and the second from the surrounding bone. Each block was sectioned with a high-precision diamond disk to about 100mm thickness and ground to approximately 40mm final thickness with an Exakt 400s CS grinding device (Exakt Apparatebau, Norderstedt, Hamburg, Germany).

Sections were stained with picrosirius hematoxiline, and a semi-quantitative evaluation of BIC was performed. To obtain a single digitally processable overview image of each implant, four images of the same implant were taken with a 10X lens and assembled into a single image (Image-Pro Plus 4.5, Media Cybernetics Inc., Immagini & Computer Snc., Milan, Italy). The contact length between bone and implant surface (BIC) was determined.

Bone-to-implant contact (BIC) in each histological section was calculated by measuring the length of the implant surface in contact with bone tissue, in comparison with the total length of the implant surface, expressed as a percentage (Total BIC). BIC percentages were calculated around the entire implant body, from the first point of bone-to-implant contact, at the most coronal point, evaluating mineralized bone in contact with the implant surface linearly (BIC%).

Histomorphometric analysis was performed using a video camera (Sony 3CCD, Berlin, Germany) with 10X magnification. Inter-thread images were digitalized (Axiophot-System, Zeiss, Oberkochen, Germany), stored, and reference points were plotted.

Measurements were performed with a light microscope (Laborlux S, Leitz, Wetzlar, Germany) connected to a high-resolution video camera (3CCD, JVC KY-F55B, JVC®, Yokohama, Japan) and interfaced to a monitor and PC

(Intel Pentium III 1200 MMX, Intel®, Santa Clara, CA, USA). This optical system was connected to a digitizing pad (Matrix Vision GmbH, Oppenweiler, Germany) and a histometry software package with image capture capabilities (Image-Pro Plus 4.5, Media Cybernetics Inc., Immagini & Computer Snc., Milan, Italy).These measures were the distances between the implant's shoulder to the first bone to implant contact. For peri-implant tissues thickness, the distance from the implant shoulder to the external portion of the epithelium

Radiographic evaluation
Digital radiographs were taken at implant placement and 12 weeks later to verify implant osseointegration and to assess changes to post-surgical crestal bone levels (Kodak 6100, Eastman Kodak, Rochester, NY, USA). Exposure parameters were standardized. No radiolucent images or signs of osseointegration disorders were observed. X-ray analysis revealed that all X implants showed uneventful osseointegration.
Statistical analysis

Firstly, factors such as individual difference and position of the implant could be excluded as not significant. Despite having several samples on the same specimen, implants were considered as samples rather than dogs, for this reason samples were considered independent. Values were expressed as means ± standard deviation. To compare two samples with continuous variables and independent samples, normality was checked using the Shapiro-Wilk test. As the distribution of data was not normal, the Mann-Whitney test was applied; this test works with the median rather than the mean to perform comparative analysis of quantitative and qualitative variables. The level of statistical significance was establish at $p<0.05$. Because of the limited amount of samples no correction test could be performed, major amount of false positive results could be expected. All histomorphometric parameters were analyzed using descriptive methods (SPSS 21.0 software, Chicago, IL, USA).

DISCUSSION

Short implants present similar success rate than conventional ones (Renouard and Nisand 2005) (Kotsovilis S. 2009) (Mezzomo LA 2014) , these implants depend specially on cortical bone anchorage because they are mainly used in highly resorbed areas where the amount of cortical bone remains stable in comparisson to trabecular bone. (Pierrisnard L. 2003).

The main drawbacks of short implants are on one hand, the lack of primary stability due to it small size (Atieh et al 2012) and the unfavorable crown to implant ratio (Anitua 2015) (Blanes 2009), therefore adding elements to maximize contact area and mechanical retention in dense cortical bone can be beneficial

In this experimental study in dogs we tested a new short implant design in which a ring is added to the implant cervical area to improve support and primary stability at the cortical bone level in a similar way to extraoral implants (Rocke DJ 2014) The addition of the ring would also prevent the implant from being inserted deeper than planned, which is very important when working next to delicate

inferior alveolar nerve.
The top of the ring is polished and the bottom has a rough surface so it can become osseointegrated. To achieve homogeneous seating of the ring on the bone crest we use a round flattening reamer to achieve a flat surface where the ring can rest homogenously.

Although a cervical ring can have some advantages from a mechanical point of view, it is important to test the biological behavior of this element, because the osseointegration of the botton surface of the ring can increase BIC area of the implant and improve load transmission but if the bone dont adhere to the rough bottom surface of the ring, marginal bone loss will be increased and higher incidence of peri-implantitis can be expected.

No previous studies on the addition of such a ring nor on the osseointegration of this device have been published so far.

There are very few animal studies on short implants (Bressan E. 2012) (Botzenhart U. 2015), the present study to test the effectiveness of the element that was added to the short implant represents one of the few studies of short implants made in animals.

The tested implant is a tissue level implant implant with a 1.9 mm smooth neck therefore leaving space for biological width and reducing marginal bone loss this helps us meassuring marginal bone reaction to the tested ring device.

In addition, the fact of comparing two tested implant, allows us to isolate the effect of the ring on the marginal bone.

All the implants of this study were correctly integrated, which is in line with studies in humans which have a high success rate. (Goene et al. 2005) (Renourd & Nissand 2005)

Although the results of the study adding the marginal bone loss of both implant sides indicate that implants with ring loose more marginal bone than no ring implants. If these results are analyzed in detail we can find a series of explanations to this phenomenon that can not only be inherent to the presence of the ring.

1. A very important point is that most of the American fox hound´s jaws are narrower than the 5.3 mm, the ring´s diameter. Some areas of the circumference of the ring were not resting completely on bone at time of placement because they were wider than the jaw, which did not happen with implants without ring.

2. The perfect flattening of the bone crest is technically difficult and if the ring and the osteotomy are not perfectly aligned the implant stops at the first bone contact. This fact explains that when measuring the total values of marginal bone loss some higher values can appear. This would explain why the data have a lot of rank and in the same implant there are areas with much more bone loss. If the meassures are made from the first bone implant contact the results will show different results. The later is an important finding because adding a circular element to the cervical area of a tissue

going to maintain the bone and therefore can provide a clinical benefit of more primary and greater stability surface area of the implant in contact with the bone.

More studies are needed with a smaller diameter ring more adapted to the animal´s jaw of experimentation and modificating the technique of insertion to be able to validate this assertion.

Another issue is the long term stability of the marginal bone in the ring area and the bone reaction to loading. More long term studies with loading protocols and different ring sizes must be performed.

References

Anitua E[1], Piñas L, Orive G. (2015) Retrospective study of short and extra-short implants placed in posterior regions: influence of crown-to-implant ratio on marginal bone loss. Clin Implant Dent Relat Res. 17(1):102-10.

Annibali, S., Cristalli, M.P., Dell'Aquila, D., Bignozzi, I., La Monaca, G. & Pilloni, A. (2012) Short dental implants: a systematic review. Journal of Dental Research 91: 25–32.

Atieh, M.A., Zadeh, H., Stanford, C.M. & Cooper, L.F. (2012) Survival of short dental implants for treatment of posterior partial edentulism: a systematic review. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 27: 1323–1331.

Blanes RJ. (2009) To what extent does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported reconstructions? A systematic review. Clinical Oral Implants Research 4:67-72.

Botzenhart U, Kunert-Keil C, Heinemann F, Gredes T, Seiler J, Berniczei-Roykó Á, Gedrange T.(2015) Osseointegration of short titan implants: A pilot study in pigs. Ann Anat.;199:16-22.

Bressan E, Sivolella S, Urrutia ZA, Salata LA, Lang NP, Botticelli D. (2012) Short implants (6 mm) installed immediately into extraction sockets: an experimental study in dogs. Clin Oral Implants Res. May;23(5):536-41.

Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. (2009) The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants - a Cochrane systematic review. Eur J Oral Implantol.;2(3):167-84.

Friberg B, Gröndahl K, Lekholm U, Brånemark PI. (2000) Long-term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Brånemark implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* **4**:184-9.

Fugazzotto, P.A., Beagle, J.R., Ganeles, J., Jaffin, R., Vlassis, J. & Kumar, A. (2004) Success and failure rates of 9 mm or shorter implants in the replace- ment of missing maxillary molars when restored with individual crowns: preliminary results 0 to 84 months in function. Retrospective study. Jour- nal of Periodontology 75: 327–332.

Goene, R., Bianchesi, C., Hu¨rzeler, M., Del Lupo, R., Testori, T., Davarpanah, M. & Jalbout, Z. (2005) Performance of short implants in partial restorations: 3-year follow-up of Osseotite implants. Implant Dentistry 14: 274–280.

Grant BT, Pancko FX, Kraut R. (2009) Outcomes of placing short dental implants in the posterior mandible: A retrospective study of 124 cases. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 67:713–717.

Hagi D, Deporter, D. A., Pilliar, R. M & Arenovich, T. (2004) A targeted review study outcomes with short (≥ 7mm) ondeosseus dental implants in partially edentolous patients. Jounal of Periodontology 75, 798-804

Jung, R., Zembic, A., Pjetursson, B.E., Zwahlen, M. & Thoma, D. (2012) Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, techni- cal, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5years. Clinical Oral Implants Research 23(Suppl. 6): 2–21.

Kotsovilis, S., Fourmousis, I., Karoussis, I. K. & Bamia, C. (2009) A systematic review and metaanalysis on the effect of implant length on the survival of rough surface dental implants. Journal of pPeriodontology 20, 1700-1718

Mangano, F.G., Shibli, J.A., Sammons, R.L., Iaculli, F., Piattelli, A. & Mangano, C. (2014) Short (8- mm) locking-taper implants supporting single crowns in posterior region: a prospective clinical study with 1- to 10-years of follow-up. Clinical Oral Implants Research 25: 933–940.

Mezzomo, L.A., Miller, R., Triches, D., Alonso, F. & Shinkai, R.S. (2014) Meta-analysis of single crowns supported by short (<10 mm) implants in the posterior region. Journal of Clinical Periodon- tology 41: 191–213.

Monje, A., Chan, H.L., Fu, J.H., Suarez, F., Galindo-Moreno, P. & Wang, H.L. (2012) Are short dental implants (<10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials. Journal of Periodontol- ogy doi:10.1902/jop.2012.120328.

Morand, M. & Irinakis, T. (2007) The challenge of implant therapy in the posterior maxilla: provid- ing a rationale for the use of short implants. Jour- nal of Oral Implantology 33: 257–

Nedir R, Bischof M, Briaux JM, Beyer S, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. (2004) A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice. Clinical Oral Implants Research 2:150-7.

Pierrisnard, L., Renouard, F., Renault, P. & Barquinis, M. (2003) Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribu- tion. Clinical Oral Implants Research 5: 254–262.

Pommer, B., Frantal, S., Willer, J., Posch, M., Watzek, G. & Tepper, G. (2011) Impact of dental implant length on early failure rates: a meta-anal- ysis of observational studies. Journal of Clinical Periodontology 38: 856–863.

Renouard, F. & Nisand, D. (2005) Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospec- tive clinical study. Clinical Implant Dentistry & Related Research 7(Suppl. 1): 104–110.

Renouard, F. & Nisand, D. (2006) Impact of implant length and diameter on survival rates. Clinical Oral Implants Research 17(Suppl. 2): 35–51.

Rocchietta, I., Fontana, F. & Simion, M. (2008) Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: a systematic review. Journal of Clinical Periodontology 35 (Suppl): 203–215.

Rocke DJ, Tucci DL, Marcus J, McClennen J, Kaylie D. (2014)Osseointegrated implants for auricular defects: operative techniques and complication management. Otol Neurotol. 35(9):1609-14.

Slotte, C., Grønningsaeter, A., Halmøy, A.M., Öhrnell, L.O., Stroh, G., Isaksson, S., Johansson, L.Ä., Mordenfeld, A., Eklund, J. & Embring, J. (2012) Four-millimeter implants supporting fixed partial dental prostheses in the severely resorbed posterior mandible: two-year results. Clinical Implant Dentistry & Related Research 1:e46–e58.

Summers RB. (1994) A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. Compendium ; 15:152-162

Telleman, G., Raghoebar, G.M., Vissink, A., den Hartog, L., Huddleston Slater, J.J.R. & Meijer, H.J.A. (2011) A systematic review of the progno- sis of short (<10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. Journal of Clini- cal Periodontology 38: 667–676.

EXISTENCIA DE TABICACIONES SINUSALES Y SU RELACIÓN CON LA IMPLANTOLOGÍA

Alejandro Martínez Muñoz
Grupo de trabajo de iDENTAL
Grupo de investigación Salud y Longevidad,
Universidad Católica de Murcia
Madrid, España
2891al@gmail.com

Resumen

La existencia de tabiques intrasinusales es detectable en radiografías panorámicas y en Tomografías Computarizadas de haz cónico para realizar cirugías de implantes. Su prevalencia varía entre el 14 y 57% según los estudios y la localización más probable es en la región anterior o media. La altura media es de 5,5mm.

Abstract

The presence of sinusal septa is detected at orthopantogram and cone beam computed tomography for implant surgery. It´s prevalence is between 14 and 57%, and it´s most frequent location the anterior and middle area. The average septal height is 5,5mm.

Palabras clave

Maxillary sinus septa, sinus augmentation, prevalence, cone beam computed tomography

1. Introducción y objetivos

El tabique intrasinusal es una de las variaciones morfológicas más comunes. Fue descrita por Underwood en 1909. Su prevalencia debe ser considerada antes de iniciar una cirugía de elevación sinusal para guiar al cirujano a escoger el mejor procedimiento en cada caso. El objetivo de este estudio es evaluar la presencia y localización del tabique intrasinusal y su posible repercusión en la cirugía de elevación de seno.

2. Material y método

Revisión bibliográfica en la base de datos Pubmed utilizando las palabras clave: Maxillary sinus septa, sinus augmentation, prevalence, cone beam computed tomography. Se verá en los estudios el sexo del sujeto y la edad. El seno maxilar se divide en tres secciones: anterior (mesial a la raíz del segundo premolar), media (entre segundo premolar y segundo molar) y posterior (distal al segundo molar).

3. Resultados

La prevalencia del septo es entre el 14 y el al 57% y las localizaciones más frecuentes son la región anterior y media "[1,2]". (Figura 1). La altura media de los tabiques es de 5,5mm, y en caso de ser menor a 2,5mm se consideran exóstosis y por lo tanto como si no fuera necesario un tratamiento diferente "[1]". Entre otros procedimientos, la elevación del suelo sinusal es el más practicado y el que ofrece resultados más predecibles, mejorando la calidad de vida del sujeto "[3]". La radiografía panorámica puede llevar a erros diagnósticos, ya que no permite observar bien tabiques que estén orientados sagitalmente "[4]". La existencia de septos puede provocar complicaciones durante la cirugía como la perforación de la membrana de Schneider "[5]".

4. Resultados

Conclusión Desde que la elevación de seno se ha convertido en una operación rutinaria para la rehabilitación oral con implantes, es necesario el conocimiento de la anatomía sinusal y sus variaciones. El estudio con tomografía computarizada de haz cónico es muy útil ya que permite comprender las tres direcciones del espacio y así ahorrar posibles complicaciones durante la cirugía.

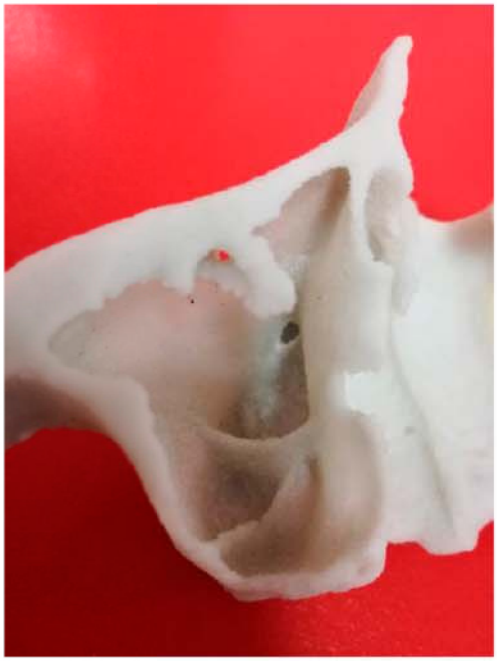


Figura 1. *Presencia de tabique intrasinusales en una impresión 3D de un seno maxilar izquierdo. Vista coronal.*

Referencias

"[1]". 1-Malec, M.; Smektala, T.; Tutak, M.; Trybek, G. Maxillary sinus septa prevalence and morphology - computed tomography based analysis. Int. J. Morphol. 2015; 33(1):144-148.

"[2]".-Hernandez, C. A.; Vistoso, M. A; Hernandez, Q. R. & Rojo, P. J.
Presencia y distribución de tabiques intrasinusales en el piso del seno maxilar. Int. J. Morphol. 2011; 29(4):1168-1173.

"[3]".-Briceño JF, Estrada JH. Elevación de piso de seno maxilar: consideraciones anatómicas y clínicas. Revisión de la literatura. Univ Odontol. 2012 JulDic; 31(67): 27-55.

"[4]".-Shoaleh S, Barbad Z, Shahla MD , Setareh S, Shahram H; Evaluation of Anatomic Variations in Maxillary Sinus with the Aid of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in a Population in South of Iran ; J Dent Shiraz Univ Med Sci. 2016 March; 17(1): 7-15.

"[5]".-Jamil A. et al. Prevalence of Maxillary Sinus Septa in 1024 Subjects With Edentulous Upper Jaws: A Retrospective Study. J. Oral Implant. 2007;33(5):293-296.

SA_Supervivencia y pronostico funcional de los pacientes con larga estancia en cuidados intensivos

Antonio Andreu Ruiz
UCAM
Murcia, España

Aar621.uci@gmail.com

Jose Rios Diaz
UCAM
Murcia, España

jrios@ucam.edu

Resumen

En los últimos años, las mejoras en la formación, los avances en el conocimiento médico y el desarrollo de nuevas tecnologías, han aumentado las tasas de supervivencia general de los pacientes que ingresan en una unidad de cuidados intensivos[1,2]. En 2011, el presidente de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), Cristobal León, destacó que según los informes de ese mismo año, en España, el índice de supervivencia general en las UCIs alcanzaba el 88% (cifras similares en la actualidad). Esto se traduce en los 10 últimos años, en una reducción significativa de la mortalidad hospitalaria por enfermedades críticas, lo cual pone de manifiesto que la enfermedad grave y el ingreso en una unidad de críticos ya no marca el punto final en la vida de la mayoría de los pacientes.

Sin embargo, este aumento de la supervivencia en la UCI no es en vano ya que tiene importantes consecuencias sobre la calidad de vida tanto desde un punto de vista físico como psíquico. Numerosos estudios, informan de que los pacientes tras el alta hospitalaria después de un ingreso prolongado en la UCI sufren debilidad neuro-muscular, deterioro de la actividad física, así como, síntomas cognitivos y psiquiátricos conocidos colectivamente como "síndrome post-UCI"[1-5].

Por lo tanto, el nuevo reto para los médicos intensivistas ya no es solo curar la enfermedad grave en los pacientes, sino también preservar su funcionalidad, autonomía y su calidad de vida al alta hospitalaria.

Abstract

Objetivo: describir la supervivencia y el pronóstico funcional de los pacientes con larga estancias en cuidados intensivos.

Método: estudio unicéntrico observacional retrospectivo realizado en una unidad de cuidados intensivos de un centro de tercer nivel. Periodo de estudio: 2010-2015 ambos inclusive.

Variables de interés: evaluar el estado funcional y la supervivencia al año del ingreso en los pacientes con estancias superiores a uno, tres y cinco meses respectivamente. Para ello se utilizaron los recursos informáticos en red del Servicio Murciano de Salud, evaluando al año del ingreso en la UCI la mortalidad, así como la situación funcional de los pacientes, utilizando la escala de Rankin para los pacientes neurocríticos y el índice de Katz para el resto de pacientes. Se consideró incapacidad moderada o severa a los pacientes con Rankin >3 o Katz >2.

Resultados:

Estancia mayor de 1 mes: 230 pacientes. 53 fallecen durante su ingreso en UCI. 34 fallecen en planta y 36 mas durante su seguimiento (primer año). Total 123 fallecidos y 107 supervivientes. (61 asintomáticos o con secuelas leves y 45 con discapacidad moderada o severa). (1 perdido en seguimiento).

Estancia mayor de 3 meses: solo hubo ocho pacientes: tres fallecidos durante el ingreso, cuatro con dependencia grave y uno con dependencia leve.

Estancia mayor de 5 meses: solo tres pacientes presentaron ingresos prolongados mas de cinco meses: los tres fallecieron en el hospital.

Conclusiones: La mortalidad intrahospitalaria en los pacientes que presentan ingreso prolongado en una unidad de críticos es elevada con un 39% en los pacientes ingresados entre 1 y 3 meses, un 37% en los pacientes ingresados entre 3 y 5 meses y un 100% en los pacientes con ingreso superior a 5 meses. Por otra parte, la supervivencia al año de los pacientes dados de alta hospitalaria tras un ingreso en UCI entre 1 y 3 meses es del 75%, sin embargo de ese 75% de pacientes que están vivos al año del alta hospitalaria, el 42% presenta una

situación de discapacidad moderada-severa. Además, de los pacientes con ingreso en UCI entre 3 y 5 meses que sobreviven, el 80% presentan al año de seguimiento una discapacidad grave. Por lo tanto, podemos decir que los pacientes con ingreso prolongado en nuestra unidad de críticos presentan una supervivencia al año baja y un nivel de discapacidad moderada-severa.

Palabras clave

Estancia prolongada, unidad de cuidados intensivos, debilidad en UCI.

Referencias

1. Needham D, et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders conference. Crit Care Med 2012;40:502-9.
2. Iwashyna T, Netzer G2. The burdens of survivorship: an approach to thinking about long-term outcomes after critical illness. Semin Respir Crit Care Med 2012;33(4):327-38.
3. Herridge M, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress síndrome. N Engl J Med 2011;364(14):1293-304.
4. De Rooij S, et al. Cognitive, functional, and quality-of-life outcomes of patients aged 80 and older who survived at least 1 year after planned or unplanned surgery or medical intensive care treatment. J Am Geriatr Soc 2008;56(5):816-22.
5. Hopkings R, Jackson J. Short and long-term cognitive outcomes in intensive care unit survivors. Clin Chest Med 2009;30(1):143-153.

Prevalencia del virus del papiloma humano y distribución de genotipos en mujeres con lesiones precursoras de cáncer de cuello uterino en el área de Cartagena, España.

Rosario Lara Peñaranda
Departamento Ciencias de la Salud
Universidad Católica de Murcia
Cartagena, España
charilara@yahoo.es

Resumen

En este documento se pretende estudiar la prevalencia de infecciones por HPV en mujeres que han presentado una citología de screening patológica durante un periodo de diez años (2006-2016) en el Área II del Servicio Murciano de Salud. Durante el mismo tiempo se realizará un seguimiento de la persistencia de los distintos genotipos de HPV, especialmente de aquellos que con más frecuencia evolucionan a lesiones precursoras de alto grado. También se analizará si existe relación entre la evolución de las lesiones precursoras en pacientes que presentan infección múltiple (coinfección).

Palabras Clave

Virus del Papiloma Humano, HPV, lesión precursora cáncer cuello uterino, cáncer de cuello uterino.

1. Introducción

La infección por Virus del Papiloma Humano (VPH) es una de las infecciones de transmisión sexual más frecuentes en el mundo, siendo además el principal factor de riesgo para el desarrollo de Cáncer de Cuello Uterino (CCU).

La incidencia de CCU ha ido descendiendo en los últimos 50 años debido a la instauración de programas de screening mediante la toma de citología en la población femenina. De hecho, en los años 40, la incidencia estimada en EEUU era de 32,6/100.000 mujeres y actualmente se encuentra en torno a 8,1/100.000 mujeres [2,3,5]. España se encuentra históricamente en los rangos de menor incidencia de CCU del mundo, estimándose actualmente en 7,1/100.000 habitantes [1,4].

2. Objetivos científicos que se persiguen

- Comparar la prevalencia de infección por VPH en el Área II de Salud del Servicio Murciano de Salud con datos obtenidos de otros estudios a nivel nacional e internacional. No existe ningún estudio de la situación de la infección por VPH y de las lesiones precursoras de CCU en dicha área de salud.
- Analizar la distribución por edad de los distintos genotipos de HPV y comparar con las distribuciones en distintas regiones de España y del mundo.
- Evaluar el riesgo de progresión a lesión precursora de CCU de los distintos genotipos incluidos en los grupos de VPH-AR establecidos por la IARC[1], según su potencial carcinogénico.
- Evaluar el riesgo de progresión a lesión precursora de CCU de las mujeres infectadas por HPV-AR, clasificando a las pacientes en seis grupos etarios.
- Analizar los genotipos con mayor tendencia a persistencia (mayor riesgo de producir una lesión pre-neoplásica de CCU) y los genotipos con mayor tendencia al aclaramiento, haciendo un estudio de la evolución temporal de la infección por los distintos tipos virales.
- Estudiar de las co-infecciones y su relación con el desarrollo de lesiones precursoras de CCU.

[1] *International Agency for Research on Cancer*

3. Metodología

Se desarrollará un estudio observacional, transversal, retrospectivo.

La población objetivo serán los pacientes de la Unidad de Patología de Tracto Genital Inferior (UPTGI) del Servicio de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario Santa Lucía - Virgen del Rosell (CH), que atiende a todas las pacientes con patología de cuello de útero del Área II de Salud del Servicio Murciano de Salud.

La obtención de células cervicales para estudio se realiza mediante la toma de citología en medio líquido.

El análisis y tipificación de HPV-AR se realiza mediante el test *Anyplex II HPV 28 Detection*, el cual detecta mediante PCR, 19 genotipos de alto riesgo *(16, 18, 26, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 66, 68, 69, 73, 82)* y 9 de bajo *riesgo (6, 11, 40, 42, 43, 44, 54, 61 y 70)*.

Se utilizará la base de datos PAT-Win v.4.7.2.2 del Servicio de Anatomía Patológica del C.H. Virgen del Rosell - Santa Lucía para la extracción de la muestra siguiendo los criterios:

- Todas las pacientes mayores de 20 años diagnosticadas de lesión precursora de cáncer de cuello uterino mediante citología en los últimos 10 años en el Área II del Servicio Murciano de Salud.
- Todas las pacientes mayores de 20 años diagnosticadas de infección por virus del papiloma humano en los últimos 10 años.

Posteriormente se unen las dos extracciones, formando una única base de datos que incluye los siguientes campos:

- Edad: se realizará una estratificación por edad (rangos de 5 años), obteniendo 6 grupos etarios: menores 25 años; de 25 a 34 años; de 35 a 44 años; de 45 a 54 años; de 55 a 64 años y mayores 65 años.
- Alteración citológica según la clasificación de Bethesda.
- Fecha del diagnóstico de la alteración citológica.
- Fecha de la normalización de la citología.
- Resultados PCR HPV-AR (+/-)
- Tipificación de los genotipos HPV-AR y HPV-BR encontrados;
- Fecha del tipado positivo para HPV.
- Fecha del primer test negativo de HPV AR.

En una segunda etapa, para el análisis de la persistencia viral, se filtrarán solamente los casos con dos test de HPV AR positivo separados al menos un año.

4. Plan de Trabajo

En el presente proyecto se distinguen tres grandes fases:

- Fase 1: Extracción y selección de una muestra a partir de una base de datos de pacientes con lesiones precursoras de cáncer de cuello uterino e infección por virus del papiloma humano.
- Fase 2: Comparación y evaluación de los resultados clínicos.
- Fase 3: Redacción de los resultados.

5. Aporte Original del Tema a Estudiar

Actualmente, no se ha realizado ningún estudio epidemiológico ni existen datos de prevalencia acerca de las lesiones precursoras de CCU en el Área II de Salud de Cartagena. Tampoco existen datos sobre la prevalencia y el comportamiento de las infecciones por VPH en éste Área de Salud. Al realizar un estudio de 10 años, la base de datos que voy a manejar es de aproximadamente 8.000 a 9.000 pacientes, lo cual le confiere una alta potencia.

El conocer la epidemiología de estas lesiones e infecciones y su comportamiento a lo largo de 10 años puede resultar útil de cara a plantear un seguimiento en la Unidad de Patología de Tracto Genital Inferior ajustado a esta zona de salud.

Del mismo modo, de los resultados se pretende extraer conclusiones acerca de la utilidad de realizar el cribado de patología cervical con test VPH-AR.

Referencias

[1] de Sanjose, S., Almirall, R., Lloveras, B., Font, R., Diaz, M., Muñoz, N., … Bosch, F. X. (2003). Cervical human papillomavirus infection in the female population in Barcelona, Spain. *Sexually Transmitted Diseases*, *30*(10), 788–93.

[2] Kurman, R., Ellenson, L., & Ronnet, B. (2011). *Blaustein's Pathology of the Female Genital Tract* (Sixth).

[3] Owlader, N., Noone, A., Krapcho, M., & Miller, D. (2017). *Cancer Statistics Review, 1975-2014 - SEER Statistics*.

[4] Parkin, D., Pisani, P., & Ferlay, J. (1999). Estimates of the worldwide incidence of 25 major cancers in 1990. *International Journal of Cancer*, *80*(6), 827–841.

[5] Wright, T. C., Stoler, M. H., Behrens, C. M., Sharma, A., Zhang, G., & Wright, T. L. (2015). Primary cervical cancer screening with human papillomavirus: End of study results from the ATHENA study using HPV as the first-line screening test. *Gynecologic Oncology*, *136*(2), 189–197.

Resumen resultados investigación: Antonio Torregrosa García

Doctorado industrial en ciencias de la salud: 1º año (2016-2017)

Desarrollo de nuevas formulaciones para suplementación y rendimiento deportivo.

Resumen:

Durante el primer año de investigación, el principal objetivo ha sido la recopilación de información de interés para el desarrollo de un nuevo formulado, con el fin de desarrollar un nuevo producto exclusivo que mejore el rendimiento en deportistas de una manera significativa.

Como primer punto de partida, se analizó cual era el estado actual de la oferta y demanda del mercado de complementos alimenticios destinados a deportistas, bajo el punto de vista critico de un alumno especializado en nutrición deportiva, que también es el investigador principal de este proyecto.

Gracias al entorno multidisciplinar en el que se desenvuelve la empresa, el investigador tiene la ocasión de mantener una trazabilidad y una visión global de como el proyecto se desarrolla implicando tanto a la empresa, a la universidad y al investigador, con sus puntos en común y sus diferentes intereses. Entre las personas que colaboran indirectamente desde la empresa para el proyecto se encuentran farmacéuticos, bioquímicos, tecnólogos de alimentos, químicos, técnicos de laboratorio, directores técnicos e ingenieros. Algunos de ellos doctores en sus respectivas áreas y con experiencia previa en investigación.

Gracias a los diferentes departamentos, el proyecto también recibe asesoramiento en campos cruciales como el desarrollo de un producto (desde el papel hasta el producto final) la regulación y la legalidad de sus ingredientes (asuntos regulatorios) la viabilidad financiera (decisiones financieras determinadas por dirección), la viabilidad de introducción en mercados internacionales (comercial y exportación) y las oportunidades que el proyecto de investigación puede traer para consiguientes subproyectos como iniciación de cátedras en la universidad, la conducción de estudios clínicos propios para la obtención de resultados y la explotación de los derechos intelectuales derivados de la investigación entre otras.

Tras una intensa investigación, se selecciona la beta-alanina como compuesto de interés de investigación. Se trata de un ingrediente que puede mejorar la capacidad anaeróbica, que a su vez es bastante determinante para el rendimiento deportivo general. Así que en esta primera fase se decide que se investigará a fondo este ingrediente de cara a desarrollar una nueva matriz o formula que mejore su efectividad.

Después de determinar esto el investigador continuo su trabajo para ver cuáles eran los mecanismos de funcionamiento de este ingrediente, de cara a elucidar con mayor claridad su funcionamiento. Sin entrar en demasiado detalle técnico, todo apunta a que es un buen candidato así que ambos directores, de proyecto y de tesis, deciden continuar con la investigación para contrastar una diversidad de artículos y comprobar si efectivamente, encierra potencial de explotación y hasta qué punto la efectividad es cierta.

En este momento del proyecto deciden analizar la posibilidad de aumentar el alcance del trabajo de investigación a través de estudios clínicos entorno a esto. También se decide analizar la posibilidad de proteger los resultados derivados de estos estudios para conseguir una manera adicional de protección frente a un mercado muy competitivo en el que "copiar a otros" es la regla general.

En el punto en el que se encuentra el trabajo de investigación se está seleccionando con ojo crítico los estudios clínicos que más específicamente soporten ideas a favor o en contra de la efectividad del ingrediente.

Debido a que algunos de los estudios fueron conducidos por grupos de investigación cuyos intereses podrían estar involucrados en la obtención de resultados positivos, se anda con especial cuidado a la hora de sacar conclusiones por los estudios analizados.

Efecto del tipo de grasa del desayuno sobre el perfil lipídico

Jessica Marcia Delgado Alarcón
Tecnología de la Alimentación y Nutrición
UCAM
Murcia, España
jmdelgado@alu.ucam.edu

Juana María Morillas Ruiz
Tecnología de la Alimentación y Nutrición
UCAM
Murcia, España
jmmorillas@ucam.edu

Resumen

El objetivo del estudio es evaluar si el tipo de grasa ingerida en el desayuno tiene capacidad de modificar el perfil lipídico y otros parámetros de riesgo cardiovascular en mujeres posmenopáusicas con riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV).
Se trata de un estudio aleatorizado, cruzado y longitudinal. 53 mujeres posmenopáusicas con riesgo de ECV fueron asignadas aleatoriamente a recibir durante un período de un mes cada tipo de los tres desayunos contemplados en el estudio. Se distinguen 3 períodos de estudio: lavado-desayuno-lavado. Los tres desayunos tienen la misma composición, siendo la única diferencia la mantequilla / margarina / aceite de oliva que se unta en las tostadas. Tras la ingesta durante un mes de cada tipo de desayuno, en la comparación entre los valores finales e iniciales sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas en parámetros lipídicos. Desayuno a base de mantequilla aumentó significativamente el colesterol-total y el colesterol HDL. Por el contrario, el desayuno a base de margarina disminuye significativamente el colesterol-total y LDLc y significativamente aumentó el colesterol HDL. Se observó una tendencia hacia una disminución del colesterol-total y los niveles de LDLc y un aumento de los niveles de HDLc después de la ingestión del desayuno a base de aceite de oliva. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de triglicéridos, en presión arterial ni en IMC en cualquier tipo de desayuno. Sólo el desayuno a base de margarina aumentó significativamente el porcentaje de voluntarios con perfiles óptimos de lípidos.

Abstract

Aim: To evaluate if only the fat ingested at breakfast has power to modify the lipid profile and others cardiovascular risk variables of postmenopausal women at risk of cardiovascular disease (CVD).
Methods and results: It is a randomized, crossover and longitudinal study in 53 postmenopausal women at risk of CVD who were randomly assigned to receive during a period of one month each type of breakfast: 3 study periods (breakfast with the same composition plus butter/margarine/olive oil) separated by two washout periods. In fasting conditions, on the first and last day of each study period, weight, arterial blood pressure, heart rate and body mass index (BMI) were recorded and a blood sample was collected to determine plasma lipid profile.53 randomized women, with a mean age of 63.5±2.5 years, postmenopausal, with overweight (BMI 27.8±0.6 kg/m2) and with other cardiovascular risk factors (hypercholesterolemia, arterial hypertension, diabetes mellitus, etc.). In the comparison between final and baseline values only statistically significant differences were observed in lipid parameters. Butter-based breakfast significantly increased total cholesterol and HDLc. In contrast, margarine-based breakfast significantly decreased total cholesterol and LDLc and significantly increased HDLc. A tendency toward a decrease of total cholesterol and LDLc levels and an increase of HDLc levels was observed after ingestion of olive oil-based breakfast. No statistically significant differences were observed in triglycerides levels, BMI and arterial pression in any breakfast type. Only the margarine-based breakfast significantly increased the percentage of volunteers with optimal lipid profiles.
Conclusion: The polyunsaturated fat at breakfast improves the plasma lipid profile in the analyzed sample population, suggesting that margarine-based breakfast can be advisable in women at risk of CVD.

Palabras clave

Desayuno, riesgo cardiovascular, grasa monoinsaturada, grasa poliinsaturada, grasa saturada.

1. Introducción

Existe suficiente evidencia para afirmar que los diferentes tipos de grasa ingeridos a través de la dieta, puede inducir modificaciones a nivel fisiológico, que pueden influir en el desarrollo de ECV, probablemente debido a su efecto sobre las concentraciones plasmáticas de lípidos [1, 2, 3, 4, 5]. Sin embargo, no existen estudios que analicen si exclusivamente el tipo de grasa consumida en el desayuno podría lograr alterar el perfil lipídico plasmático.

El sexo (femenino), la edad fisiológica (posmenopáusica) y la obesidad (definida como un IMC >30 Kg/m2) son otros factores de riesgo asociados para el desarrollo de ECV [6, 7, 8], cuya prevalencia en los países desarrollados ha sido duplicado desde 1960 hasta ahora. Paralelamente, durante el mismo periodo de tiempo, el número de adultos que no desayunan ha sido prácticamente duplicado, debido a diferentes razones como la falta de tiempo o exceso de peso [9]. En este sentido, existe una relación inversa entre el IMC y el desayuno [10, 11], mostrando que las personas que no desayunan tienen valores más elevados de IMC. Sin embargo, es bien conocido que el tipo de alimentos ingeridos en el desayuno influye en el IMC [12, 13]. En relación a lo indicado, un estudio publicados por Gonzáles-Ortiz *et al.* [14] con sujetos sanos, la ingestión de un desayuno enriquecido en grasa aumentó significativamente los niveles plasmáticos de triglicéridos e IMC, en comparación con un desayuno enriquecidos con carbohidratos. Por otro lado, un estudio de Pasman et al. [15] demostraron que el consumo de un desayuno que contenía carbohidratos simples resultó en mayores niveles de glucosa e insulina después de 30 minutos de su consumo, así como los niveles de triglicéridos y ácidos grasos libres fueron mayores en el desayuno que contiene carbohidratos simples respecto al desayuno que contiene carbohidratos complejos.

Si bien hay numerosos estudios que sugieren que la composición cuantitativa y cualitativa de los alimentos ingeridos en el desayuno pueden influir en los parámetros bioquímicos plasmáticos, todavía hay una carencia de estudios que evalúen específicamente el efecto de diferentes tipos de grasa ingerida en el desayuno en el perfil lipídico plasmático.

2. Objetivos

El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de tres tipos de grasa (saturada, poliinsaturada y monoinsaturada) ingerido en el desayuno (como mantequilla, margarina y aceite de oliva, respectivamente) en los niveles plasmáticos del colesterol total, LDLc, HDLc, triglicéridos y otras variables de riesgo cardiovascular, en mujeres posmenopáusicas con riesgo ECV.

3. Material y métodos

Se trata de un estudio aleatorizado, cruzado y longitudinal. 53 mujeres posmenopáusicas con riesgo de ECV fueron asignadas aleatoriamente a recibir durante un período de un mes cada tipo de los tres desayunos contemplados en el estudio. Se distinguen 3 períodos de estudio: lavado-desayuno-lavado. Los tres desayunos tienen la misma composición, siendo la única diferencia la mantequilla / margarina / aceite de oliva que se unta en las tostadas. En ayuno, el primer y último día de cada período de estudio, se mide el peso, presión arterial, frecuencia cardíaca e índice de masa corporal (IMC) y se extrae una muestra de sangre para determinar el perfil de lípidos plasmáticos.

4. Resultado y discusión

Participaron 53 mujeres posmenopáusicas con una edad media de 63,5±2,5 años, con sobrepeso (IMC 27,8±0,6Kg/m^2) y con otros factores de riesgo cardiovascular (hipercolesterolemia, hipertensión arterial, diabetes miellitus, etc.).Tras la ingesta durante un mes de cada tipo de desayuno, en la comparación entre los valores finales e iniciales sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas en parámetros lipídicos. Desayuno a base de mantequilla aumentó significativamente el colesterol-total y el colesterol HDL. Por el contrario, el desayuno a base de margarina disminuye significativamente el colesterol-total y LDLc y significativamente aumentó el colesterol HDL. Se observó una tendencia hacia una disminución del colesterol-total y los niveles de LDLc y un aumento de los niveles de HDLc después de la ingestión del desayuno a base de aceite de oliva. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de triglicéridos, en presión arterial ni en IMC en cualquier tipo de desayuno. Sólo el desayuno a base de margarina aumentó significativamente el porcentaje de voluntarios con perfiles óptimos de lípidos.

5. Conclusión

Se concluye que la grasa poliinsaturada en el desayuno, mejora el perfil de lípidos en plasma en la población de la muestra analizada, lo que sugiere que el desayuno a base de margarina (fuente de grasa poliinsaturada) puede ser recomendable en mujeres con riesgo de ECV, ya que la margarina ingerida ha demostrado mejorar el perfil lipídico plasmático en la muestra estudiada

Referencias

[1] Ruiz-Gutiérrez V, Suriana FJG Villar J. (1989). El aceite de oliva virgen y las enfermedades cardiovasculares. Perfil lipídico en plasma y composición lipídica de la membrana de eritrocito humano. Grasas y aceites, 49(1): 9-29.

[2] Keys (1970). A,Coronary heart disease in seven countries. Circulation, 41(1): 1-211.

[3] Pisa Z, Uemura K. (1982).Trends of mortality from ischemic heart disease in 27 countries, 1968-1977. World Health Stat, 35: 11-47.

[4] Uemura K, Pisa Z. (1988). Trends in cardiovascular disease mortality in industrialized countries since 1950. World Health Stat Q, 41: 155-178.

[5] Hayes KC, Khosla P, (1992). Dietary fatty acids and cholesterolemia. FASEB J, 6:2600-2607.

[6] Brown, Vaidya, Rogers, et al. (2008). Postmenopausal women with metabolic syndrome are at increased risk for a cardiovascular event. J Womens Health, 17(5):841-847.

[7] Karen E. Foster-Schubert, et al. (2011). Effect of Diet and Exercise, Alone or Combined, on Weight and Body Composition in Overweight-to-Obese Postmenopausal Women; Obesity, doi:10.1038/oby.2011.76

[8] Horikawa C, Kodama S, et al. (2011). Skipping breakfast and prevalence of overweight and obesity in Asian and Pacific regions: a meta-analysis. Prev Med,Oct;53(4-5):260-7.

[9] Grundy SM. (1986). Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering cholesterol. N Engl J Med., 314.745-748.

[10] Haines PS, Guilkey DK, Popkin BM. (1996). Trends in breakfast compsumption of US adults between 1965 and 1991. J Am Diet Assoc, 96: 464-470.

[11] Siega-Riz AM, Popkin BM, Carson T. (1998). Trends in breakfast consumption for children in the United Status from 1965 to 1991. Am J Clin Nutr, 67: 748S-/56S.

[12] Ortega RM, Redondo MR, Lopez-Sobaler AM, Quintas ME, Zamora MJ, Andres P, Encinas-Sotillos A. (1996). Associations between obesity, breakfast-time food habits and intake of energy and nutrients in a group of elderly Madrid residents. J Am Coll Nutr, 15: 65-72.

[13] Cho S, Dietrich M, Brown CJP, Clarks CA, Block G. (2003). The effect of breakfast type on total daily energy intake and body mass index: results from the third national health and nutrition examination survey (NHANES III). J Am Coll Nutr, 22(4):296-302.

[14] González-Ortiz M, Balcazar-Muñoz B, Mora-Martínez JM, Martínez-Abundis E. (2004). Efecto de un desayuno con alto contenido en grasa o en carbohidratos sobre el perfil de lípidos pospandrial en individuos sanos con y sin antecedente familiar de diabetes mellitus tipo 2. ALAN, 54(3).

[15] Pasman WJ, Blokdijk Vm, Bertina FM, Hopman WPM, Hendriks HFJ. (2003). Effect of two breakfasts, different in carbohydrate composition, on hunger and satiety and mood in healthy men. Int J Obesity, 27: 663-668.

Estudio comparativo de capacidad antioxidante entre diversos antioxidantes sintéticos, extractos naturales de romero y otras fuentes vegetales.

María Dolores Mira Sánchez
Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
madomisa@hotmail.es

Julián Castillo Sánchez
Director de Investigación y Desarrollo
Nutrafur SA-Grupo Frutarom
Murcia, España
j.castillo@nutrafur.com

Juana María Morillas Ruiz
Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
jmmorillas@ucam.edu

Resumen

La oxidación de los lípidos es la segunda causa de deterioro de los alimentos, después de la acción de los microrganismos. Se pretende estudiar de forma comparada la actividad de un conjunto de antioxidantes de uso real en la industria alimentaria, tanto sintéticos (BHA, BHT y TBHQ) como de origen natural (cinco tipos de extractos de romero). También se incluyen en el estudio otros dos extractos de origen vegetal que, si bien no se usan en la actualidad en la industria alimentaria, podrían tener un potencial uso como aditivos alimentarios en un futuro (extractos de aceituna y semilla de uva). Se ha medido para todas estas sustancias su capacidad antirradicalaria mediante el método de reducción del radical DPPH. Los extractos vegetales presentaron en general un mayor poder antioxidante que los sintéticos, siendo el extracto de semilla de uva y uno de los extractos de romero estudiados, los que presentaron mayor capacidad para reducir el radical.

Abstract

The lipid oxidation is the second leading cause of food spoilage, after the action of microorganisms. Our target is to develop a comparative study of the activity of a set of actual use of antioxidants in both synthetic (BHA, BHT y TBHQ) and naturally occurring (5 different types of rosemary extracts). Also included in the study are other extracts of plant origin which, although not currently used in the food industry, have potential for use as food additives in the future (extracts of olive and grape seed). All of these substances have measured their antiradical capacity using the radical DPPH reduction method. The plant extracts presented in general a greater antioxidant power than the synthetic ones, being the extract of grape seed and one of the extracts of rosemary studied, which presented greater capacity to reduce the radical.

Palabras clave

Antioxidant, DPPH, Rosemary, carnosic acid, carnosol.

1. Introducción

Las grasas y aceites presentes en los alimentos pueden sufrir diferentes transformaciones. La oxidación de los lípidos es la segunda causa de deterioro de los alimentos, después de la acción de los microrganismos. Dentro de los métodos aplicados en la industria alimentaría con la finalidad de retrasar la oxidación se encuentra la aplicación de aditivos alimentarios con capacidad antioxidante.

Los antioxidantes pueden ser extraídos de fuentes naturales o mediante síntesis química. Es evidente que la tendencia actual es evitar o minimizar el uso de sustancias sintéticas como aditivos alimentarios, debido a las dudas que existen acerca de su seguridad toxicológica, y sustituirlos por compuestos de origen natural. La idea fundamental del trabajo que nos ocupa es la de estudiar de forma directa y comparada un heterogéneo conjunto de ambos tipos de antioxidantes de uso real en la industria alimentaria, evaluando tanto su actividad molecular como su incidencia económica.

En la primera etapa de trabajo son descritos los procesos de extracción de los distintos extractos vegetales que se emplean en el estudio. Los extractos son: extracto de aceituna (28% hidroxitirosol), extracto de semilla de uva (90% procianidinas) y cinco tipos distintos de extracto de romero. La variabilidad de estos cinco extractos reside, no solo en sus distintas concentraciones en activos, sino en las distintas ratios de los dos componentes diterpénicos mayoritarios (ácido carnósico/carnosol) dentro de cada extracto (ver Tabla 1). También son seleccionados los aditivos de uso comercial con los que se pretende comparar dichos extractos en cuanto a su capacidad antioxidante (BHA, BHT y TBHQ).

Extract Romero	%CA	%COL	%CA+ COL	Ratio CA/COL
Tipo 1	6-7%	15-16%	21-23%	0,4-0,5
Tipo 2	16-17%	6-7%	22-24%	2,5-2,7
Tipo 3	28-29%	6-7%	34-36%	4,2-4,5
Tipo 4	3,5-4%	0,5-0,6%	4-4,6%	6,4-6,6
Tipo 5	76-77%	4,5-5%	80-82%	15-16

Tabla 1. *Distribución de activos extractos de romero*

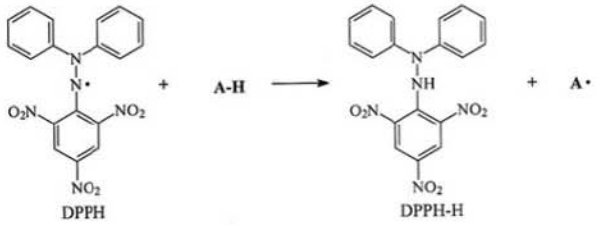


Figura 1. *Estructura del DPPH antes y después de reaccionar con un antioxidante AH.*

El objetivo de la segunda etapa del proyecto consiste en evaluar y comparar la capacidad antioxidante de cada una de estas sustancias midiendo mediante espectrofotometría la capacidad de las mismas para reducir el radical libre 2,2 - difenil -1- picrilhidracilo (DPPH).

2. Material y Método

2.1. Material

Los extractos vegetales fueron proporcionados por Nurafur, S.A. El radical DPPH y el Trolox fueron comprados en Sigma. Los antioxidantes sintéticos fueron comprados: BHA (Danisco), BHT (Indukern), TBHQ (Dongguan Geen Food Thechnolgy). El DMSO (PanReac).

Para la medida de absorbancia se empleó un lector de placas de Bio Tek, mod. Synergy HT. Las placas empleadas para las lecturas fueron de BD Falcon, mod. Microtest 96-Well Assay Plate, Optilux Black/Clear Bottom, Standard Surface.

2.2. Método

Uno de los métodos más aplicados por la comunidad científica para evaluar la actividad antioxidante, es el método DPPH. Éste es un método espectrofotométrico en el que se utiliza el radical libre estable 2,2 - difenil -1- picrilhidracilo (DPPH), que tiene un fuerte color violeta y una intensa banda de absorción a 515 nm. Cuando una solución de DPPH se mezcla con una sustancia que puede donar átomos de hidrógeno, capaz de estabilizarlo, el color violeta intenso decae a un color residual amarillo pálido del grupo picril aún presente, con la consecuente disminución en la absorbancia (ver Figura 1). Esta disminución de absorbancia es directamente proporcional a la capacidad de una sustancia de estabilizar este radical, es decir, al poder antioxidante de dicha sustancia.

Empleamos el método descrito por Brand William [1] introduciendo algunas modificaciones para adaptar el método de lectura a un lector de placas de pocillos [2-6].

Se preparó una solución de radical DPPH en dimetil sulfoxido (DMSO). Para cada antioxidante a analizar se prepararon ocho diluciones de distintas concentraciones, también en DMSO. A la hora de preparar las diluciones, siempre se tuvo en cuenta la concentración de sustancia activa.

Para cada concentración de antioxidante se dosificó en cada pocillo el mismo volumen de la dilución de DPPH preparada, y de la dilución con la muestra. Para la medida de absorbancia del radical sin la muestra (absorbancia inicial o A_0), se dosificaron volúmenes identicos de la dilución de DPPH y de DMSO (sin muestra). Para la medida del blanco (A_b) se dosifico exclusivamente disolución preparada de DMSO. Todas las medidas se prepararon por triplicado.

Una vez añadido el antioxidante a cada pocillo con el DPPH, se monitoreó el descenso de absorbancia a 515 nm midiendo cada minuto hasta que esta llegó a una meseta. En el punto donde la absorbancia no decrece más, se considera que el antioxidante ya ha reducido todo el radical que es capaz de reducir a esa concentración concreta, es decir, ya ha desarrollado todo su potencial antioxidante. La absorbancia en este punto de meseta, es la que llamamos absorbancia final o A_f. La diferencia entre la absorbancia inicial y la absorbancia final (A_0-A_f) o incremento de absorbancia (ΔA_{bs}), es proporcional a la capacidad antioxidante de la sustancia testada.

El tiempo que tardaron cada una de las sustancias analizadas en llegar a la meseta de la reacción fue muy variable, oscilando entre algunos minutos y 48 horas. Esto es debido a la variabilidad en la naturaleza y potencial antioxidante de los distintos antioxidantes analizados.

2.3. Expresión de resultados

Los resultados obtenidos en los diferentes antioxidantes analizados se expresarán como EC_{50} o *efficient concentratio*n. Se define como la cantidad de antioxidante necesaria para disminuir la concentración inicial de DPPH en un 50%. Se

expresa en µmol antioxidante/ µmol DPPH. El valor de EC_{50} es inversamente proporcional a la capacidad antioxidante así que, por razones de claridad, hablaremos en términos de 1/ EC_{50} o *antirradical power* (ARP).

3. Resultados

Los resultados de EC_{50} y ARP obtenidos para cada sustancia de nuestro estudio se reflejan en la tabla 2. Se observa que los extractos vegetales en general presentan mayor capacidad antioxidante total que los antioxidantes sintéticos estudiados. Dentro de los extractos, el extracto de semilla de uva es el que muestra una mayor capacidad para reducir el DPPH. Este dato nos indica que este extracto procedente de un subproducto vitivinícola, podría ser un potencial antioxidante efectivo para su uso en la industria alimentaria. Dentro de los extractos de romero, el extracto tipo 2 es el que ha obtenido una mayor capacidad antioxidante, aun no siendo el más rico en ácido carnósico, que es el activo del romero con mayor capacidad antioxidante. Éste mayor potencial antioxidante puede que indicar la ratio carnósico/carnosol del extracto de romero tipo 2 sea la más óptima para su potencial antioxidante dentro de estos extractos de romero.

Antioxidante	EC_{50}	ARP
Ext. Romero 1	0.138	7.229
Ext. Romero 2	0.108	9.260
Ext. Romero 3	0.120	8.358
Ext. Romero 4	0.125	8.030
Ext. Romero 5	0.120	8.313
Ext. Aceituna	0.195	5.124
Ext. Semilla uva	0.100	9.963
TBHQ	0.270	3.700
BHA	0.303	3.298
BHT	0.364	2.748
Trolox	0.268	3.736

Tabla 2. *Capacidad antioxidante expresada en EC_{50} (µmol activos/µmol DPPH) y ARP (1/EC_{50})*

En la figura 2 se representa gráficamente el poder antirradicalario (ARP) de cada sustancia estudiada respecto al del trolox. Se observa que, en el caso de los extractos vegetales, la capacidad antioxidante es superior a la del trolox. En el caso de los antioxidantes sintéticos analizados, su poder antioxidante es equiparable al poder antioxidante del trolox.

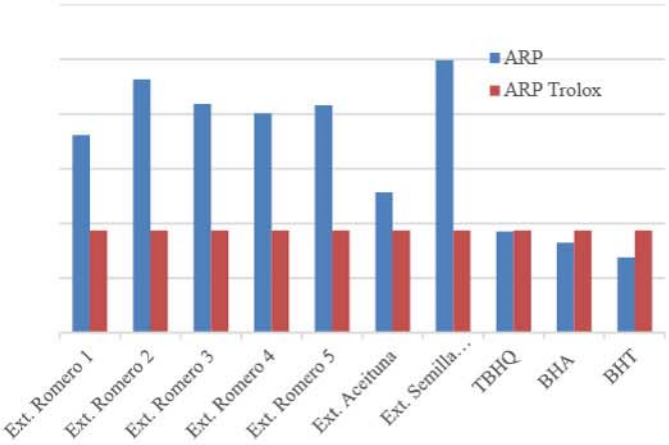


Figura 2. *Representación gráfica del ARP de todas las sustancias estudiadas respeto al Trolox.*

Estos resultados muestran el elevado potencial antioxidante de las sustancias de nuestro estudio. A partir de los datos obtenidos se diseñará la siguiente fase del proyecto que consistirá en medir la capacidad antioxidante de estas sustancias directamente sobre matrices grasas alimentarias de distinta naturaleza.

4. Referencias

[1] Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., & Berset, C. (1995). Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology,* 28 (1) 25-30.

[2] Krishnanand, M., Himanshu, O. & Nabo Kumar, C. (2012). Estimation of antiradical properties of antioxidants using DPPH assay: A critical review and results. *Food Chemistry,* 130 (4) 1036-1043.

[3] Fukumoto, L.R., & Mazza G. (2000). Assessing antioxidant and prooxidant activities of phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48 (8) 3597–3604.

[4] Sharma, Om P., & Bhat, Tej K. (2009). DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry*, 113 (4) 1202–1205.

[5] Sharma, Om P., & Bhat, Tej K. (2009). DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry*, 113 (4) 1202–1205.

[6] Molyneux, P., (2004). The use of the stable radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26 (2) 211-219.

[7] Qader, S., Abdulla, M. A., Chua, L. S., Najim, N., Mazatulikhma M.Z. & Hamdan, S. (2011). Antioxidant, total phenolic content and cytotoxicity evaluation of selected malaysian Plants. *Molecules* 16(4) 3433-3443.

Mª José Carpes Hernández
Departamento de Tecnología de los Alimentos y Nutrición
Universidad Católica San Antonio
mjcarpes@ucam.edu

Begoña Cerdá Martínez-Pujalte; Pilar Zafrilla Rentero

Departamento de Tecnología de los Alimentos y Nutrición
Universidad Católica San Antonio
bcerda@ucam.edu
mpzafrilla@ucam.edu

Valoración del grado de satisfacción con el farmacéutico de los pacientes con EPOC tratados con inhaladores

Resumen.

La actuación del farmacéutico ya no está centrada únicamente en el medicamento, sino que éste pasa a ser un instrumento con el cual se contribuye a la mejora de la salud y de la calidad de vida de la población. Determinados medicamentos suponen un reto importante para el paciente, quien se ve obligado a aprender una técnica más o menos compleja para el manejo de los dispositivos con los que se deben administrar, esto es lo que ocurre a los pacientes con EPOC tratados con inhaladores. El objetivo es valorar la satisfacción del paciente con la intervención del farmacéutico mediante un cuestionario de satisfacción. La muestra poblacional 70 pacientes que han acudido a la farmacia comunitaria. Tras el análisis de los datos se observa que en general el 60% de los pacientes consideran totalmente adecuada la actuación del farmacéutico, lo que implica una mejor eficacia farmacológica.

Palabras clave:
EPOC, atención farmaceutica, inhaladores, cuestionario de satisfacción.

Introducción.

La farmacia comunitaria es el Centro Sanitario más accesible y frecuentado por el paciente, por lo que debe desarrollar una labor primordial en la Educación Sanitaria. Además, el farmacéutico es el último sanitario que está en contacto con el paciente antes de iniciar el tratamiento.

El fin último de la actuación del farmacéutico ya no está centrado en el medicamento, sino que éste pasa a ser un instrumento con el cual se contribuye a la mejora de la salud y de la calidad de vida de la población. La complejidad de la terapéutica farmacológica y de los sistemas de utilización de los medicamentos, la falta de incorporación de las tecnologías de la información, la segmentación de la asistencia sanitaria y el elevado consumo de medicamentos por la población se citan entre los factores causantes de los errores en la utilización de la medicación (1).

El término medicamentos complejos corresponde a aquellos medicamentos que requieren del paciente una preparación previa a su uso. Esta preparación puede consistir en aprender la técnica de administración, la técnica de preparación o ambas técnicas. Estos medicamentos complejos suponen un reto importante para el paciente, quien se ve obligado a aprender una técnica más o menos compleja para el manejo de los dispositivos con los que se deben administrar estos medicamentos.

El conocimiento de los pacientes sobre los medicamentos complejos que manejan puede no ser suficiente, y es en este punto donde una dispensación activa por parte del farmacéutico comunitario juega un papel esencial, con la finalidad de solventar dudas y reforzar la información dada por el médico. El farmacéutico tiene que ofrecer al paciente instrucciones claras y concisas sobre el manejo de los distintos medicamentos complejos.

Un ejemplo de medicamento complejo son los medicamentos utilizados por vía inhalatoria. El efecto de éstos se produce en la mucosa bronquial, y deben ser depositados en ella. Para conseguirlo se debe utilizar una técnica compleja en la que se debe instruir al paciente (2).

Los errores en el uso de estos medicamentos son frecuentes, con lo que, medicamentos que podrían producir un gran beneficio al paciente son prácticamente inútiles. Labori y Araujo en 2007 demostraron que la mayoría de los pacientes no utilizaban los inhaladores de forma correcta, mejorando esto tras la instrucción en el uso de los mismos (3).

La satisfacción es una de las nueve dimensiones de la calidad, por lo que conocer el grado de satisfacción del paciente es un indicador de resultado de la calidad de los servicios sanitarios y de la atención que recibe el paciente, convirtiéndose en un medio de valoración general de la asistencia sanitaria *(4, 5)*.

La satisfacción percibida por el paciente está relacionada con un elevado número de variables, tales como el estado de salud, variables socio-demográficas (edad, sexo, nivel cultural), características del proveedor de salud (calidad afectiva, cantidad de información, habilidad técnica, etc.). Existe una elevada correlación entre las expectativas de los pacientes y su grado de satisfacción, siendo importante conocer las expectativas iniciales del paciente (la satisfacción con el farmacéutico antes de recibir la Intervención farmacéutica). Así, se define la satisfacción del paciente como la *adecuación de sus expectativas con la percepción final del servicio sanitario recibido (4)*. En cuanto a la evaluación de la satisfacción de los pacientes atendidos en oficinas de farmacia, los métodos más generalizados son las encuestas de satisfacción en las que se intenta conocer la opinión del paciente acerca de los diversos aspectos que pueden influir en la percepción final del tratamiento o servicio de AF que ha recibido.

La valoración de la satisfacción de los pacientes es actualmente uno de los puntos de mayor interés en la evaluación de los servicios sanitarios, como estrategia de mejora continua de la calidad en la atención que los centros sanitarios prestan a los usuarios. En el ámbito sanitario, es un aspecto que se ha incorporado en los últimos años y se están realizando numerosos estudios de investigación *(6, 7,8)*. Según expertos, la organización de los servicios sanitarios parece haberse orientado fundamentalmente en torno al resultado del proceso, la curación del paciente, no siendo tan claro que sus necesidades hayan sido tenidas en cuenta en la organización de los servicios que se les prestan. Donabedian considera que los pacientes fijan unos estándares al expresar sus preferencias en cuanto a los métodos, circunstancias y los resultados de la atención *(9)*.

Objetivos. Valorar el grado de satisfacción del paciente, que utiliza inhaladores para el tratamiento farmacológico de la EPOC, con la intervención del farmacéutico.

Material y Métodos. La muestra poblacional consta de 70 pacientes diagnosticados con EPOC tratados con inhaladores y que acuden a la Farmacia Comunitaria. La edad media es 56,9 ±19.8 años. El 64,3 % son varones y un 37,7% son mujeres. A todos los pacientes se les ha realizado un cuestionario de satisfacción con 5 ítems, en el cual se valora la opinión sobre la intervención del farmacéutico en la utilización de los inhaladores utilizados en su tratamiento farmacológico. El paciente puntúa la intervención como 1: nada adecuada, 2: poco adecuada, 3: adecuada y 4: totalmente adecuada.

Resultados. El 47,1% de los pacientes considera adecuada la intervención llevada a cabo por el farmacéutico y el 51,4% totalmente adecuada. En la valoración de cómo considera el paciente que ha sido el tiempo dedicado para explicar la técnica de inhalación, el 70% considera que el tiempo empleado por el farmacéutico es adecuado, el 20% piensa que el tiempo es totalmente adecuado y un 10% considera insuficiente la dedicación del farmacéutico.
Cuando se le pregunta sobre si la intervención le ha ayudado a mejorar su técnica de inhalación, el 31,4% la considera adecuada, un 38,6% totalmente adecuada, pero un 12,9% considera nada adecuada la ayuda del farmacéutico y un 17,1% poco adecuada. Por tanto, un 30% de los pacientes intervenidos considera que la ayuda del farmacéutico no ha sido suficiente para mejorar su técnica de utilización de los inhaladores.
Ante la pregunta si recomendaría esta intervención a pacientes que están en su misma situación el 64,3% la considera totalmente adecuada y el 35,7% adecuada. Estos resultados nos muestran que en general los pacientes consideran que la intervención del farmacéutico les ayuda a mejorar la utilización de los inhaladores y por tanto la mejora de la eficacia farmacológica y consideran importante que todos los usuarios de inhaladores se beneficien de la intervención del farmacéutico en farmacia comunitaria.
Por último se valora la atención recibida y un 40% la considera adecuada y un 60% totalmente adecuada.

Conclusiones. En general los pacientes con EPOC están satisfechos con la intervención del farmacéutico para la mejora de la utilización de los inhaladores.

Referencias.

1. Otero López MJ. Errores de medicación y gestión de riesgos. Rev. Esp. Salud Pública. 2003; 77(5): 527-540.

2. Barris Blundell D, Rodríguez Zarzuelo C, Sabio Sánchez B, Garrido Jiménez B, Martínez-Rey Jiménez A, Gutiérrez Álvarez JL. ¿Utilizan correctamente los inhaladores los pacientes de una farmacia comunitaria?. Pharmaceutical Care España. 2004; 6(1): 15-21.

3. Labori Ruiz JR, Araujo Heredia. Modificaciones del conocimiento en pacientes asmáticos sobre el uso de los inhaladores. Atención Primaria. 2007; 39(6): 325-326.

4. Márquez-Peiró JF, Pérez-Peiró C. Evaluación de la satisfacción y de la insatisfacción de pacientes atendidos en la unidad de atención farmacéutica a pacientes externos. Farm Hosp. 2008; 32(2): 71-76.

5. Mira JJ, Aranaz J. La satisfacción del paciente como una medida del resultado de la atención sanitaria. Med Clin. 2000; 114(3): 26-33.

6. Flanagan P, Kainth S, Nissen L. Satisfaction survey for a medication management program: satisfaction guaranteed? Can J Hosp Pharm. 2013; 66(6): 355-360.

7. Schuessler TJ, Ruisinger JF, Hare SE, Prohaska ES, Melton BL. Patient Satisfaction With Pharmacist-Led Chronic Disease State Management Programs. J Pharm Pract. 2015: 0897190014568672.

8. Makowski CT, Jennings DL, Nemerovski CW, Szandzik EG, Kalus JS. The impact of pharmacist-directed patient education and anticoagulant care coordination on patient satisfaction. Ann Pharmacother. 2013; 47(6): 805-810.

9. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care Millbank Memorial Fund Quarterly. 1966; 44: 166-206.

Estudio de la complejación de Finasteride con HP-γ-CDs

Rebeca González Louzao
Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición
Universidad Católica San Antonio de Murcia

UCAM
Murcia, España

Dra. Estrella Núñez Delicado
Dra. Carmen Lucas Abellán

Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición
Universidad Católica San Antonio de Murcia
UCAM

Resumen

Se realizaron estudios de complejación de finasteride y HP-γ-ciclodextrinas (HP-γ-CDs). El método imita las condiciones establecidas en estudios previos para sus nativas (γ-CDs), desarrollado de acuerdo al método de solubilidad descrito por Higuchi y Connors en 1965. El medio de reacción contenía exceso de finasteride y concentraciones crecientes de HP-γ-CDs. Las muestras fueron sonicadas durante 15 minutos a 25ºC, filtradas y posteriormente valoradas mediante HPLC en el máximo de absorción para finasteride a 246nm.
Del diagrama de fases obtenido se calculó la Kc de finasteride usando la ecuación descrita por Higuchi y Connors, obteniendo un valor de $9736M^{-1}$. El valor de Kc obtenido fue alto indicando que HP-γ-CDs forma complejos estables con finasteride.Abstract

Complexation studies of finasteride and HP-γ-cyclodextrins (HP-γ-CDs) were performed. The method mimics the conditions established in previous studies for its native (γ-CDs), developed according to the solubility method described by Higuchi and Connors in 1965. The reaction medium contained excess finasteride and increasing concentrations of CDs. Samples were sonicated for 15 minutes at 25 ° C, filtered and subsequently titrated by HPLC at the maximum absorption for finasteride at 246nm.

From the obtained phase diagram, finasteride Kc was calculated using the equation described by Higuchi and Connors, obtaining a value of $9736M^{-1}$. The value obtained is high which indicates that HP-γ-CDs form complexes with finasteride and that in addition they are stable complexes.

Palabras clave

Finasteride, inclusion complexes, cyclodextrins.

1. Introducción

Finasteride es un fármaco antiandrogénico, derivado no hormonal de los esteroides. Es una molécula autorizada en el tratamiento de la hiperplasia prostática benigna cuyo mecanismo de acción sugiere otra posible indicación terapéutica [1].

Es inhibidor competitivo de la enzima 5-α-reductasa, responsable de la conversión de la testosterona en dihidrotestosterona [2]. La acumulación de esta última tiene consecuencias directas sobre los folículos pilosos, los cuales se atrofian resultando la pérdida del cabello que no es reemplazado por otro nuevo, derivado de la falta de irrigación. El inconveniente que presenta es su escasa solubilidad acuosa, la cual limita las posibilidades terapéuticas de este fármaco [3], [4].

Las CDs son moléculas, presentes en la naturaleza, capaces de encapsular compuestos poco solubles en agua, aumentan la estabilidad y la biodisponibilidad de los compuestos encapsulados [5]. Su elevado grado de biocompatibilidad y bajo coste económico da lugar a que sean un recurso tecnológico ampliamente estudiado y usado en la industria farmacéutica [6].

De este modo, es interesante estudiar la complejación de finasteride en CDs buscando aumentar la solubilidad acuosa y la biodisponibilidad del fármaco dirigidos al desarrollo de una fórmula de uso tópico en cuero cabelludo y libre de alcoholes, siendo una aportación novedosa en uso clínico.

Método

El estudio de la complejación de finasteride con HP-γ-CDs se realizó mediante el método descrito

por Higuchi y Connors en 1965. El medio de reacción contenía exceso de finasteride y diferentes concentraciones CDs. Fueron sonicadas durante 15 minutos a 25 ºC, hasta que se alcanzó el equilibrio y posteriormente fueron valoradas mediante HPLC y espectrofotómetro al 80% de etanol en el máximo de absorción (246nm).

Se representó la concentración de finasteride total frente a la concentración de CDs. A partir de los diagramas de fases obtenidos y usando la ecuación descrita por Higuchi y Connors, en 1965 (Ecuación 1), pudimos calcular el valor de Kc de finasteride con cada una de las CDs estudiadas

$$K_c = \frac{pendiente}{S_0 (1 - pendiente)} \qquad [1]$$

Resultados

En los diagramas de fases obtenidos podemos observar una relación lineal entre la concentración de finasteride y la concentración de HP-γ-CDs (Figura 1). Esto indica que el diagarama de fases obtenido es de tipo A_L, indicando que la estequiometria de los complejos es 1:1, ya que conforme aumenta la concentración de HP-γ-CDs, también aumenta de forma lineal la concentración de finasteride en el medio indicando que finasteride estaba siendo complejada por HP-γ-CDs obteniendo una constante de complejación calculada con la ecuación de Higuchi y conors de 9736 M^{-1}.

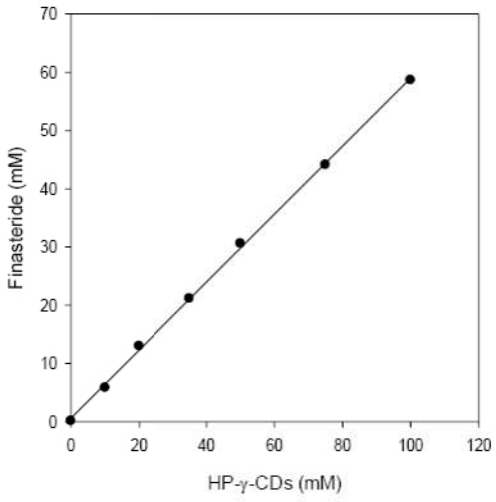


Figura1. Diagrama de fases de finasteride con HP-γ-CDs (●).

Discusión y conclusiones

Los resultados demuestran que finasteride es complejada porH P-γ-CDs permitiendo un aumento de su solubilidad acuosa de hasta 397 con una concentración de HP-γ-CDs de 100m M.

El aumento de solubilidad es de forma lineal respecto a la concentración de CDs en el medio y la concentración disuelta de finasteride (diagrama tipo A_L).

Si observamos la Kc obtenida en la complejación de finasteride en HP-γ-CDs podemos observar el valor es muy alto. Esto indica que finasteride es complejada por HP-γ-CDs y los complejos formados son muy estable

Por lo tanto podemos conclir que HP-γ-CDs son CDs óptimas para encapsular finasteride permitiendo la formación de complejos estables y aumentando su solubilidad 397 veces con 100 mM de HP-γ-CDs

Referencias

[1]Mella, J.M.; Perret, M.C.; Manzotti, M.; Catalano, H.N.; Guyatt, G. **(2010).** Efficacy and safety of finasteride therapy for androgenetic alopecia, *Arch. Dermatol*., 146, 1141–1150.

[2]Schmidt, L.J.; Tindall, D.J. **(2011).** Steroid 5-reductase inhibitors targeting BPH and prostate cancer, *J. Steroid Biochem. Mol. Biol*.,125, 32–38.

[3]Loftsson, T.; Hreinsdóttir, D.; Másson, M. (**2005).** Determination of aqueous solubility by heating an equilibration:a technical note. *Int. J. Pharm.*, 302, 18.

[4]Loftsson, T.; Hreinsdóttir, D.; Másson, M. J. **(2007).** Cyclodextrins as pharmaceutical solubiliziers. *Inclusion Phenom. Macrocycl. Chem.*, 57, 545.

[5]Szejtli, J. *(***1998).** Introduction and general overview of cyclodextrin. *Chemistry. Chem. Rev.*, 98, 1743-1753.

[6]Van Dorne, H. **(1993).** Interaction between cyclodextrins and ophthalmic drugs. *Eur. J. Pharm. Biopharm.*, 39, 133-139.

Evolución de la capacidad antioxidante total de pacientes hospitalizados

Carmen Codina Juliá
Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
mcarmen.codina@hotmail.com

Dra. Carmen Sanchez Alvarez
Unidad de Cuidados Intensivos
Hospital General Universitario Reina Sofia de Murcia
Murcia, España
carmelasanchez757@gmail.com

Dra. Juana Mº Morillas Ruiz
Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
jmmorillas@ucam.edu

Resumen

En el presente estudio, se midió la variación de la capacidad antioxidante total (TAC) en plasma de 8 pacientes ingresados en el hospital Reina Sofía entre el día de ingreso, a los 7 días y a los 14 días de su hospitalización. Para ello se midió la absorbancia del radical ABTS (2,2'-azino-bis-(3-etil benzotiazolin-6 sulfonato de amonio), que disminuye al reaccionar con antioxidantes presentes en las muestras, utilizando una microplaca de 96 pocillos. Los resultados fueron expresados como equivalentes de Trolox (TEAC) y como % de inhibición del radical ABTS. Los resultados obtenidos no reflejan una variación estadísticamente significativa durante los primeros 14 días de hospitalización.

Abstract

In the present study, the variation of the total antioxidant capacity (TAC) in plasma of 8 patients admitted to the Reina Sofia hospital between the day of admission and the 7 days of hospitalization was measured. The absorbance of the ABTS radical (2,2'-azino-bis-(3-ethylbenzothiazolin-6-ammonium sulfonate), which is reduced to react with antioxidants in the samples, was measured using a 96-well microplate. Expressed as Trolox equivalents (TEAC) and as %inhibition of ABTS. The results do not reflect a statistically significant difference between the first and seventh days of hospitalization.

Palabras clave

Capacidad antioxidante total, ABTS, plasma humano.

1. Introducción

Actualmente hay numerosos estudios que evidencian que las especies reactivas del oxígeno (ROS) están implicadas en variedad de procesos celulares incluyendo señalización celular y sistemas de defensa [1, 2, 3]. Un balance entre ROS y antioxidantes es esencial para mitigar el daño ocasionado por el estrés oxidativo y para reducir el riesgo que relaciona el estrés oxidativo con enfermedades crónicas [4, 5, 6]. Diferentes tipos de antioxidantes, *in vivo e in vitro*, están implicados en el sistema que regula el mantenimiento apropiado de niveles de ROS, incluyendo (i) antioxidantes endógenos como la albúmina, bilirrubina, glutatión (GSH) y ácido úrico; (ii) enzimas antioxidantes, como superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT), glutatión peroxidasa (GPx), hemo oxigenasa-1 (OH-1), y NAD(P)H y (iii) antioxidantes de la dieta, incluyendo las vitaminas C y E, carotenoides y varios componentes polifenólicos. La medida en plasma de la capacidad antioxidante total (TAC) in vivo es considerado un posible candidato para la predicción del estado de salud [7,8]. Pacientes críticos han sido objeto de estudio de numerosos ensayos en los que se han medido parámetros que reflejaban la TAC, poniendo especial atención en la peroxidación lipídica y consumo de alfa tocoferol [9,10]. La mayoría de los trabajos [9,10, 11, 12] evidencian que durante la sepsis existe elevación de los niveles de oxidación lipídica, proteica y de ADN, asociados a consumo concomitante de antioxidantes. Goode et al. (1995) en un estudio prospectivo con 16 pacientes en shock séptico, mostraron que los niveles de vitamina E, A y beta caroteno estaban significativamente disminuidos respecto de los controles sanos, correlacionándose de forma negativa con los niveles de ácido tiobarbitúrico (TBARS), como marcador de peroxidación lipídica, que estaban aumentados. Winterbourn et al. (2000) mostraron en un estudio prospectivo en 22 pacientes con sepsis severa que los niveles de carbonilos ascendían precozmente en plasma, para luego caer en los siguientes días, manteniéndose sobre los

valores de los controles. Los niveles de TAC caen a partir del tercer día, probablemente por mayor consumo de antioxidantes, tal vez en relación al aumento en la peroxidación lipídica, que no es compensado por un mayor aumento en los niveles de ácido úrico plasmático [13]. Otro estudio en enfermos críticos a los cuales se les midió alfa-tocoferol y TBARS [13], mostró que la concentración de alfa tocoferol fue más baja en pacientes críticos respecto de los controles y el promedio del TBARS fue significativamente más alto en pacientes de UCI.

Actualmente conocemos numerosos métodos que reflejan la TAC: La capacidad de absorbancia del radical de oxígeno (ORAC) [14], la capacidad reductora férrica del plasma (FRAP), el potencial antioxidante de captura de radicales totales (TRAP) [15] y la capacidad antioxidante equivalente de Trolox (TEAC), entre otros. En este estudio el TAC de las muestras analizadas se ha expresado como TEAC utilizando la lectura de la decoloración del ABTS como indicador.

Las siglas ABTS hacen referencia al compuesto (2,2'-azino-bis-(3-etil benzotiazolin-6 sulfonato de amonio). Es sustrato de la peroxidasa y puede ser oxidado por radicales peroxilo u otros a su forma catiónica reaccionando en plasma con la mioglobina. El radical catiónico de ABTS es un cromóforo que absorbe a una longitud de onda de 415 o 734 nm y se genera por una reacción de oxidación del ABTS con persulfato de potasio. La decoloración sufrida por este radical se debe al pasar a su forma reducida en presencia de donantes de hidrógeno o de electrones [16]. Cuanto mayor es la decoloración del cromóforo mayor es la capacidad antioxidante de la muestra puesto que es el resultado de la neutralización del radical libre.

Los resultados obtenidos mediante un ensayo con ABTS se pueden expresar de distintas formas. TEAC (capacidad antioxidante equivalente a Trolox) es una forma de expresar los resultados comparándolos con la capacidad antioxidante del Trolox, un potente antioxidante soluble en agua, análogo a la vitamina E, mediante una curva patrón [17] . Estos resultados se pueden transformar en porcentaje de inhibición a través de la medición en la reducción de la absorbancia de la solución del radical. El % de inhibición representa la cantidad de radical ABTS neutralizado por los antioxidantes contenidos en la muestra.

2. Material y método

Para generar el radical ABTS se procedió a mezclar las disoluciones de ABTS (Sigma) con la de persulfato potásico a partes iguales. Esta mezcla se mantuvo en oscuridad. Se preparó una solución de fosfatos (PBS) llevada a pH 7.4 que se utilizó como tampón para todas las diluciones.

Se prepararon distintas concentraciones de Trolox utilizando metanol como disolvente para generar la curva patrón.

En cada pocillo se añadió la muestra (diluida) realizando cuadruplicados de la misma. Finalmente se añadió la disolución de ABTS a cada uno de los pocillos y se procedió a la lectura de absorbancia a 720 nm durante 20 minutos con un intervalo de 1 minuto entre cada lectura. Para el ensayo, la disolución del ABTS se diluyó convenientemente hasta conseguir una absorbancia inicial de 0.7. El lector de placas utilizado fue de la casa comercial Bio-Tek. En todo momento se trabajó en condiciones de oscuridad debido a que el ABTS es fotolábil.

De cada paciente se analizaron tres muestras de plasma que correspondían a la toma -1- de ingreso del paciente al hospital, o toma basal y a las tomas 2 y 3, realizadas a los 7 y 14 días de estar hospitalizado.

3. Resultados

La capacidad antioxidante equivalente a Trolox de la toma 1 (0,728 ± 0,094), el TEAC de la toma 2 (0,736 ± 0,159) y el TEAC de la toma 3 (0,686 ± 0,041) se transformaron en valores de % de inhibición: %Inhib.1 (35,4% ± 4,355), %Inhib.2 (35, % ± 7,418) y %Inhib.3 (33,544 ± 1,904) para realizar sobre ellos un análisis comparativo no paramétrico (ver Figura 1).

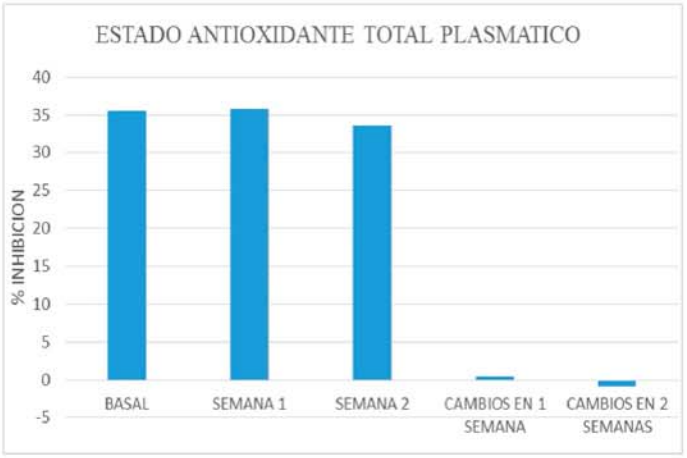


Figura 1. *Gráfica en la que se representa la capacidad antioxidante total, expresada como % de Inhibición promedio del plasma de pacientes criticos al ingreso, 7 y 14 dias días de su estancia hospitalaria.*

Se puede asegurar que en los pacientes analizados durante los primeros quince días tras el ingreso, no se aprecian variaciones significativas ($p>0,05$) en el estado antioxidante total, cuantificado tanto en

forma de equivalentes de Trolox (TEAC micromolar) como en porcentaje de inhibición.

Pese a la inexistencia de variaciones estadísticamente significativas, los resultados sugieren una tendencia a la disminución del estado antioxidante total en los pacientes críticos al cabo de las dos semanas del ingreso (las variaciones aumentan con el paso del tiempo), lo que podría interpretarse como una mejoría en el estrés oxidativo de estos pacientes y ante la disminución en la formación de radicales libres, resulte necesario una menor actividad actividad antioxidante de los sistemas fisiológicos para combatir esa oxidación.

Referencias

[1] Subramaniam, R., Barnes, P. F., Fletcher, K., Boggaram, V., Hillberry, Z., Neuenschwander, P. & Shams, H. (2014). Protecting against post-influenza bacterial pneumonia by increasing phagocyte recruitment and ROS production. *J. Infect. Dis., 209*, 1827-1836.

[2] Tai, P. & Ascoli M. 2011. Reactive oxygen species (ROS) play a critical role in the cAMP-induced activation of Ras and the phosphorylation of ERK1/2 in Leydig cells. *Mol. Endocrinol., 25*, 885-893. 3.

[3] Tickner, J., Fan, L.M., Du, J, Meijles D, Li JM. 2011. Nox2derived ROS in ma signaling and cell-cycle progression of lung alveolar epithelial cells. *Free Radic. Biol. Med. 51*(2), 763-772.

[4] Khan, S. R. (2012). Is oxidative stress, a link between nephrolithiasis and obesity, hypertension, diabetes, chronic kidney disease, metabolic syndrome? *Urol. Res. 40*(6) 95-112.

[5] Pappolla, M. A., Chyan, Y. J., Omar, R. A., Hsiao, K., Perry, G., Smith, M. A. & Bozner, P. (1998). Evidence of oxidative stress and in vivo neurotoxicity of beta-amyloid in a transgenic mouse model of Alzheimer's disease: a chronic oxidative paradigm for testing antioxidant therapies in vivo. *Am. J. Pathol. 152*(7) 871-877.

[6] Font, R., Prats, M., Gutierrez, C., Bardaji, A., Lalana, M. & Marsillach, J. (2009). Is there a relationship between cystatin C and inflammatory status, oxidative stress and other cardiovascular risk factors in non-diabetic patients with chronic kidney disease? *Nefrologia, 29*, 228-235.

[7] Rodrigo, R., Prat, H., Passalacqua, W., Araya, J., Guichard, C. & Bachler, J. P. (2007). Relationship between oxidative stress and essential hypertension. *Hypertens. Res. 30*, 1159-1167.

[8] Prior, R. L. & Cao, G. (1999). In vivo total antioxidant capacity: comparison of different analytical methods. *Free Radic. Biol. Med. 27*, 1173-1181.

[9] Goode, H.F., Cowley H.C., Walker, B.E., Howdle, P.D. & Webster, N.R. (1995). Decreased antioxidant status and increased lipid peroxidation in patients with septic shock and secondary organ dysfunction. *Crit. Care. Med., 23,* 646-51.

[10] Richard, C., Lemonnier, F. & Thibault, M. (1990). Vitamin E deficiency and lipoperoxidation during adult respiratory distress syndrome. *Crit. Care. Med., 18,* 4-9.

[11] Metnitz, P.G., Bartens, C., Fischer, M., Fridrich, P., Steltzer, H. & Druml, W. (1999). Antioxidant status in patients with acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med., 25*, 180-5.

[12] Winterbourn, C.C., Buss, I.H., Chan, T.P., Plank, L.D., Clark, M.A. & Windsor, J.A. (2000). Protein carbonyl measurements show evidence of early oxidative stress in critically ill patients. *Crit. Care. Med., 28*, 143-9.

[13] Andresen, M., Regueira, T. & Leighton, F. (2006). Estrés oxidativo en el paciente crítico. *Rev. Med. Chile, 134,* 649-656.

[14] Cao, G., Alessio, H.M., and Cutler, R.G.: Oxygen-radical absorbance capacity assay for antioxidants. Free Radic. Biol. Med., 14, 303–311, 1993.

[15] Yasuhiro, k., Nguyen, T. B., Hiroki, W. A., Yuri, H., Yoshiaki, H., Hiroyuki, N. & Keiki, O. (2009). Original Article Efficient Assay for Total Antioxidant Capacity in Human Plasma Using a 96-Well Microplate. *J. Clin. Biochem. Nutr.,44*, 46–51.

[16] Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine, 26*, 1231-1237.

[17] Montaño-Castañeda, M. C. & Santafé-Patiño, G. G. (2011). Evaluación de la actividad antioxidante de esponjas marinas del Caribe colombiano. *Actual Biol, 33* (95), 173-181.

Optimization and validation of an analytical method for the determination of H_2O_2 at trace levels in aqueous samples

Ainhoa Rubio-Clemente
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
Grupo GDCON - Facultad de Ingeniería
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia
ainhoarubioclem@gmail.com

Edwin L. Chica
Departamento de Ingeniería Mecánica
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia
edwin.chica@udea.edu.co

Gustavo A. Peñuela
Grupo GDCON - Facultad de Ingeniería
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia
gustavo.penuela@udea.edu.co

Abstract

This work presents an analytical method able to determine trace levels of H_2O_2 in aqueous samples. For this purpose, a 2^3 factorial design of experiments was conducted in a randomized order considering the absorption wavelength, quartz cell path length and the final concentration of NH_4VO_3 solution as factors to be optimized. The optimal working conditions were 450 nm, 50 mm and $6x0^{-3}$ M for the absorption wavelength, quartz cell path length and the concentration of NH_4VO_3 solution, respectively. Afterwards, the proposed spectrophotometric method was validated and the interfering role of substances commonly present in water was investigated. The proposed analytical method resulted to be sensitive and selective. The limit of quantification was 0.1 mg/L and relative standard deviation values related to inter-day precision, accuracy and recovery were lower than 14%. The analytical method developed allows quantifying low concentrations of H_2O_2 in water.

Keywords

Hydrogen peroxide, matrix background, advanced oxidation process.

1. Introduction

H_2O_2 is an oxidizing agent [1] widely used for water treatment purposes. Additionally, it can undergo photolysis leading to HO°, with an oxidation potential higher than H_2O_2 and, subsequently, able to degrade a great range of organic pollutants from water [2, 3, 4]. The photolytical character of H_2O_2 is exploited by several advanced oxidation processes (AOPs), such as the UV/H_2O_2, $UV/O_3/H_2O_2$ and $US/UV/H_2O_2$ systems, among other processes whose efficiency is mainly related to the amount of H_2O_2 consumed and/or produced within the reaction medium. Under this scenario, H_2O_2 quantification is of especial interest for AOPs assuring an optimal and efficient performance. In this work, an analytical method for the determination of H_2O_2 at trace levels in aqueous samples is proposed and validated focusing on the interferences caused by the common constituents present in the water matrix.

2. Materials and methods

The main reagents used during the optimization step were H_2O_2 (30% w/w), NH_4VO_3 (99.9%) and H_2SO_4 (95-97%). Additionally, for validation purposes, specific reagents simulating the substances commonly found in water, including $FeCl_3$ $6H_2O$, $FeSO_4$ $7H_2O$, $Fe(NO_3)_3$, HCl, HNO_3, H_3PO_4, NH_4OH, $MgSO_4$ $7H_2O$, NaCl, NaF, $MnSO_4$ H_2O, KCl, CaCl, $CaCO_3$ and Na_2CO_3, were used. All reagents were analytical grade and were used as received.

H_2O_2 and NH_4VO_3 stock solutions were prepared in deionized water. Calibration curve was built from 0.1 to 15 mg/L, representing 0.1, 2 and 15 mg/L the low, medium and high level.

H_2O_2 analyses were performed in an Evolution 300 UV-Vis spectrophotometer using a quartz cell of 50 mm optical path length at a wavelength of 450 nm.

The optimal procedure for H_2O_2 determination consisted of adding 40 mL of the sample to be analyzed, and 5 mL of the NH_4VO_3 stock solution in a 50 mL flask, and completing with deionized water.

3. Results and discussion

In order to discern the most favorable conditions for H_2O_2 quantification in terms of the optimal quartz cell path length, final concentration of NH_4VO_3 reacting with H_2O_2 and the absorption wavelength, a 2^3 factorial design of experiments was carried out. The considered responses were the maximization of the calibration curve level at 0.1, 2 and 15 mg/L, and the maximization of the correlation coefficient (R^2).

For this purpose, analyses of variance (ANOVA) tests were conducted to find the statistically significant factors for the considered domain.

Graphically, the significance and weight for each parameter can be observed from the Pareto charts of the selected responses as illustrated in Figure 1. As shown in the figure, the quartz cell path length is the sole main factor significantly influencing the system for the responses related to the absorption a a low, medium and high level with a confidence interval of 95%. As expected, an increase in the irradiated path length resulted in a higher absorption at the three considered levels. For R^2 none of the examined parameters resulted to be statistically significant, probably due to the similarities obtained among the responses studied.

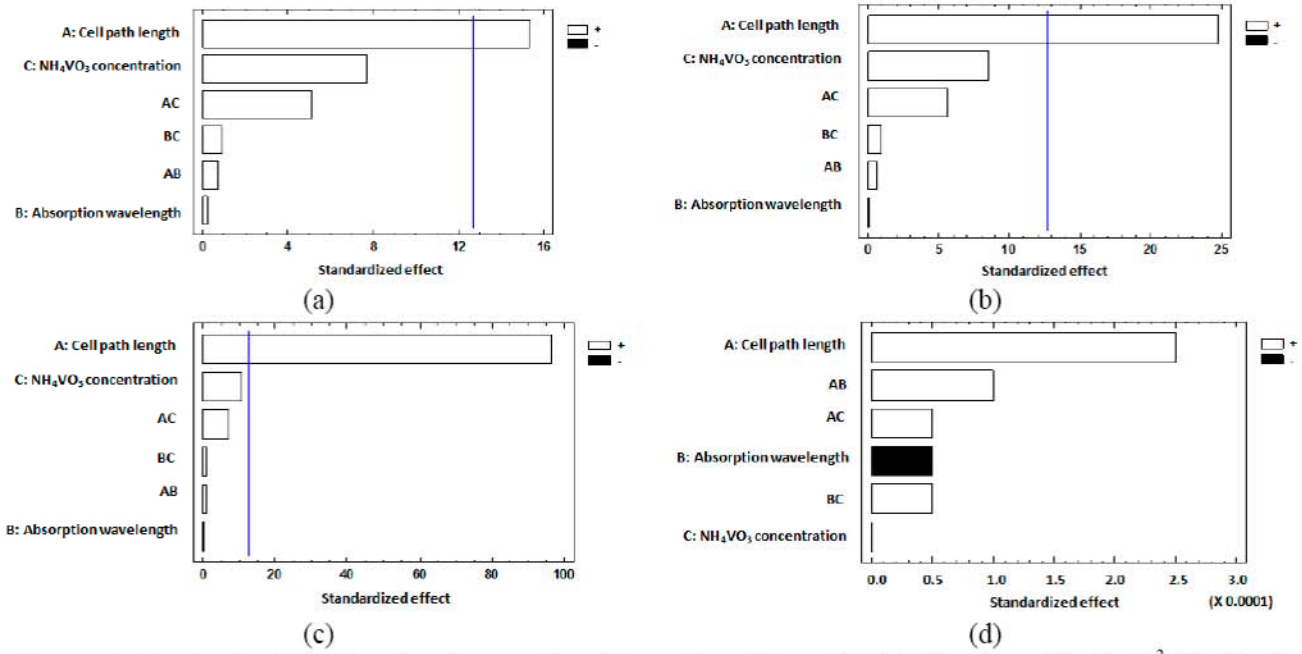


Figure 1. *Pareto charts for the absorbance at low (a), medium (b) and high (c) level, and for the R^2 (d). Black and white colors indicate the positive and negative effects, respectively, of the considered factors and interactions. Working ranges: $6x10^{-3}$–$1.2x10^{-2}$ M (NH_4VO_3 final concentration), 450–454 nm (absorption wavelength) and 10–50 mm (cell path length), $[H_2O_2]_0$=10 mg/L.*

The constructed regression models for the selected responses are represented by Equations (1)-(4).

AbsLL=3.23513-0.0324875PL-0.00715625AW-0.163862AmV+0.000071875PL*AW+0.00021125PL*AmV+0.003625AW*AmV (1)

AbsML=3.24775-0.023925PL-0.0071875AW-0.1694AmV+0.00005625PL*AW+0.00021PL*AmV+0.000375AW*AmV (2)

AbsHL=2.542 - 0.0169PL - 0.005625AW - 0.12425AmV + 0.0000625PL*AW + 0.00021PL*AmV + 0.000275AW*AmV (3)

R^2=1.03887 - 0.0005625PL - 0.0000875AW-0.0011375AmV + 0.00000125PL*AW + 2.5E-7PL*AmV + 0.0000025AW *AmV (4)

where PL, AW and AmV correspond to the cell path length, absorption wavelength and the final concentration of NH_4VO_3, respectively. In turn, AbsLL, AbsML and AbsHL refer to the absorption at low, medium and high level.

With regard to the validation study, it was found that the proposed analytical method allows determining H_2O_2 in aqueous samples up to a level of 0.1 mg/L, lower than other similar methods [5], with relative standard deviations for inter-day precision, accuracy and recovery lower than 14%, as can be observed from Table 1.

	Working range (mg/L) (n=3)	Inter-day precision (n=10) (RSD, %)			Accuracy (n=10) (absolute value and RSD, %)			Recovery (n=10) (absolute value and RSD, %)	
H_2O_2	0.1-15	LL	ML	HL	LL	ML	HL	30	70
		10.14	1.89	0.87	87.87 (10.14)	100.12 (1.90)	99.87 (0.86)	103.47 (13.97)	99.71 (9.79)
LL: Low level (0.1 mg/L) ML: Medium level (2 mg/L) HL: High level (15 mg/L)									

Table 1. *Data obtained from the validation of the proposed analytical method.*

On the other hand, the developed analytical method resulted to be quite selective for the determination of residual levels of H_2O_2 in aqueous samples due to the high tolerance limits obtained in general terms, as is reported in Table 2.

Interference ion	Concentration range (mM)	Tolerance limit (mM)
Fe^{3+} ($FeCl_3$ $6H_2O$), ($Fe(NO_3)_3$)	0.001 - 1	1
Fe^{2+} ($FeSO_4$ $7H_2O$)	0.001 - 1	0.005
Cl^- (HCl)	0.05 - 1000	1000
NO_3^- (HNO_3)	0.01 - 5	5
PO_4^{3-} (H_3PO_4)	0.001 - 1	1
NH_4^+ (NH_4OH)	0.01 - 10	10
Mg^{2+} ($MgSO_4$ $7H_2O$)	0.001 - 1	1
Na^+ (NaCl)	0.05 - 75	75
Mn^{2+} ($MnSO_4$ H_2O)	0.001 - 1	1
F^- (NaF)	0.001 - 1	1
K^+ (KCl)	0.05 - 75	75
Ca^{2+} (CaCl)	0.05 - 50	50
CO_3^{2-} ($CaCO_3$), (Na_2CO_3)	0.01 - 50	15

Table 2. *Influence of coexisting ions for a solution with 10 mg/L H_2O_2.*

4. Conclusion

The analytical method developed can be applied for quantifying trace levels of H_2O_2 in different kinds of water up to 0.1 mg/L. The method can be used for monitoring the H_2O_2 consumed and/or produced from the implementation of advanced oxidation systems, enabling the optimization of these technologies, and saving valuable operating time and resources.

References

[1] Chen, H., Yu, H., Zhou, Y., & Wang, L. (2007). Fluorescent quenching method for determination of trace hydrogen peroxide in rain water. *Spectrochimica Acta part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, *67*(3), 683-686.

[2] Rubio-Clemente, A., Chica, E. L., & Peñuela, G. A. (2014). Aplicación del proceso Fenton en el tratamiento de aguas residuales de origen petroquímico. *Ingeniería y Competitividad*, *16*(2), 211-223.

[3] Kralik, P., Kusic, H., Koprivanac, N., & Bozic, A. L. (2010). Degradation of chlorinated hydrocarbons by UV/H_2O_2: the application of experimental design and kinetic modeling approach. *Chemical Engineering Journal*, *158*(2), 154-166.

[4] Rubio-Clemente, A., Torres-Palma, R. A., & Peñuela, G. A. (2014). Removal of polycyclic aromatic hydrocarbons in aqueous environment by chemical treatments: a review. *Science of the Total Environment*, *478*, 201-225.

[5] Nogueira, R. F. P., Oliveira, M. C., & Paterlini, W. C. (2005). Simple and fast spectrophotometric determination of H_2O_2 in photo-Fenton reactions using metavanadate. *Talanta*, *66*(1), 86-91.

Representaciones mentales de la maternidad pre y post natal en madres primerizas de la Región de Murcia

Presentación resultados de investigación

Vania Andrea Barriga Torres
Departamento
UCAM
Murcia, España
barrigat.vania@pucp.edu.pe

Resumen

Se describe las representaciones mentales de la maternidad de un grupo de 20 mujeres españolas primíparas de entre 20 y 36 años de edad, pertenecientes a diferentes estratos socio-económicos y culturales, por medio de una entrevista semi-estructura que contiene algunos de los modelos "de-estar-con" de la *Constelación Materna* de D.Stern (1997), aplicándola antes del parto. Para la observación del vínculo de las diadas madre-bebés elegidas, se diseñará un protocolo de observación, y se comparará la vivencia real de la maternidad con las representaciones que tenían antes de ser madres, por medio de la realización de un focus group.

Abstract

This study describes mental representations of motherfood, of a group 20 spanish primiparous women between 20-36 years old, belonging to different socioeconomic and cultural strata, through an semi structured interview has got some of the models of "being with another" of the motherhood constellation of D.Stern (1997), applying it before birth. In order to observe the link of the chosen mother-infant dyads, an observation protocol will be designed, and the actual experience of motherhood will be compared with the representations they had before being mothers, through a focus group.

Palabras clave

Representación mental, constelación materna, políticas públicas

1. Introducción

En la actualidad se barajan posibles causas para entender la postergación del inicio de la maternidad como pueden ser la incursión de la mujer en el campo laboral y las dificultades para su reinserción a la vida laboral después de ser madre, todo ello dentro del marco español de las pocas e inexistentes políticas de ayuda a la maternidad (Esping-Andersen, 2012). Con respecto al primer aspecto, Cruz, Sampedro, Morales y García (2010) mencionan que la incursión laboral femenina se vio incrementada en España desde su ingreso en la Unión Europea (UE). Así mismo, el Instituto de Política Familia (IPF, 2014) menciona en su último informe que España es el país en Europa donde las mujeres postergan más la maternidad, siendo la media de edad 30,4 para concebir por primera vez. Así mismo, la masiva incursión en la esfera laboral de la mujer no ha sido acompañada con una restructuración de la dinámica laboral, la cual estaba y está ideada básicamente para la población masculina, donde lo doméstico y familiar no se engranan por la falta de una verdadera contemplación de su verdadera dimensión, produciendo para la mujer una incompatibilidad entre el trabajo y su vida familiar (Esping-Andersen, 2012). Por otra parte, la competencia laboral ha generado la necesidad de una mayor formación académica, ámbito donde la mujer tiene una mayor presencia numérica en casi todos los diferentes niveles de especialización (CREM, 2015; INE, 2011). A pesar de ello, en la actualidad también se observa que la especialización académica no siempre tiene el efecto directo de conseguir un trabajo con condiciones salariales diferenciadas por su género, en España la brecha entre hombres y mujeres fue de 17,8% (Ministerio de sanidad, Servicios Sociales e Igualdas, 2014). Con respecto a la reinserción laboral Norman (2006) halla que en el caso de las mujeres dependerá de diferentes variables como la experiencia laboral, el nivel de educación superior y el cargo que tenía la mujer antes de tener a su primer bebé. A pesar de la exacerbación de estas incursiones laboral y académico Badinter (2013) considera que ha resurgido entre las últimas generaciones de mujeres una revaloración del apego a la maternidad, con fuerte tendencia naturalista –es decir, deseos de amamantar el mayor tiempo

posible, ampliar cada vez más el tiempo de estar con el bebé, postergar metas profesionales a favor del desarrollo del infante y/o intentar llegar a la maternidad con metas laborales-académicas cumplidas la cual podría ser consecuencia de aspectos como las condiciones laborales las cuales no compensa el sobresfuerzo laboral-académico y los bajos sueldos. En contraposición a lo que describe Badinter, hay otra línea de vivencias de la maternidad que hace visible Donath (2016) donde algunas mujeres empiezan a expresar aspectos poco favorables de la maternidad, y que a la vez al no ser aceptados socialmente deben silenciar, como puede ser el arrepentimiento de ser madres o incluso el deseo de que sus hijos murieran. Sí bien expresan que su elección de ser madre fue en plena libertad una vez que lo vivencian pueden visualizar lo que las feministas advierten como ilusorio pues en realidad hay desigualdad, coacciones, la existencia de relaciones de poder, entre otros. Este planteamiento explicaría el descenso de la natalidad y el número de abortos en Europa, además de remarca que la crianza se ha sofisticado, pues ya no implica solo cuidar físicamente al neonato, sino también en lo emocional y psicológico, lo que puede también implicar mayor responsabilidad y esfuerzo por parte de la mujer en la crianza y estas mismas razones ha generado por otro lado, entre las mujeres, la decisión de no tener hijos, por considerarla una maternidad idealizada y por tanto difícil de lograrla sin experimentar frustraciones.

En el ámbito regional se halla una combinación de datos históricos como una alta tasa de analfabetismo femenino y una tardía incursión en el ámbito universitario de la mujer (Gonzáles, 2009; Rodríguez, 1998) la cual contrasta con los datos actuales como que actualmente hay una mayor presencia femenina en las aulas y que en Murcia se ha empezado a replicar, lo que ya se viene dando en Europa, que a mayor nivel académico menor la disposición de ser madre (Legazpe, 2015).

Lo antes mencionado correspondería al análisis de algunos factores socioculturales, económicos, generacionales y regionales que intervienen en la decisión de cuándo tener el primer hijo. Sin embargo, el impacto que tienen estos motivos externos son más conocidos y han sido más estudiados que aquellos que se generan en el ámbito intrapsíquico de las mujeres para tomar la decisión de ser o no madres, lo cual han sido poco estudiados y considerando que la maternidad tiene una constelación compleja de aspectos en cada mujer, resulta relevante conocer cómo conciben la maternidad, los aspectos que enmarcan sus motivaciones y las dificultades que encuentran. Es así, que a partir de los relatos de las mujeres sobre la maternidad es posible conocer no sólo lo que realizan o no en su proceso de maternizaje sino todo lo que creen y sienten con respecto a su interacción con el bebé, lo cual serían sus representaciones maternas. Estos aspectos también van teñidos de las experiencias personales como hija con sus figuras maternas y paternas, y también el vínculo que existe con el padre el bebé que espera.

En relación a las representaciones maternales, es importante mencionar que tienen como antecedente la teoría de las relaciones objetales, las cuales están conformadas por las representaciones del Self y del *otro* que tienen su formación en las interacciones primarias con la madre y que se encuentran en evolución constante. Estos esquemas a la vez son la base de lo que uno piensa y siente sobre uno mismo y sobre los *otros*. Estos esquemas están conformados de aspectos conscientes e inconscientes en la afectividad, la experiencia como en la cognición (Blatt, 2004). A su vez, las representaciones también son resultado de la influencia de acontecimientos culturales o históricos, que incluso sin haber sido experimentados directamente pueden tener una carga poderosa en el funcionamiento de la persona (Stern, 1997). Estos conceptos han sido retomados y ampliados por Daniel Stern (1997) que propone que en toda relación interpersonal se despliegan interacciones, las mismas que estructuran un modelo "de-estar-con" es decir que son estructuras dinámicas que pueden cambiar e incorporar nuevos elementos. Por tanto, Stern propone que la mujer al ser madre deja de lado todo complejo para entrar a una Constelación Materna, donde su hijo viene a ser el centro y ella la madre, este estado tiene diferente duración dependiendo de cada mujer. De este modo Stern propone ocho modelos "de-estar-con" elaborados por las madres: Los modelos sobre el bebé, los modelos sobre sí misma, los modelos sobre su propia madre, los modelos sobre el padre del bebé, los modelos sobre su propio padre, los modelos sobre su familia de origen, los modelos sobre las figuras parentales sustitutoria y los modelos sobre fenómenos familiares o culturales presentes pero no experimentados enla realidad por la madre, hasta antes de serlo. Para fines de esta investigación que es describir las representaciones mentales de la maternidad y la comparación entre las etapas pre y post natal, abarcaremos los cinco primeros modelos y de manera especial el último modelo, destacando el aspecto cultural, por tener un impacto en las sociedades más occidentales, como es España, en relación a la maternidad idealizada y el derecho al aborto.

2. Método

1. 1.- Participantes: La muestra está conformada por 4 grupos, cada uno de 5 mujeres españolas primíparas pertenecientes a diferentes estratos socio-económicos y culturales. El primer grupo son mujeres que han recurrido a algún método de asistencia para la fecundación, el segundo grupo lo

conforman mujeres con embarazos naturales, el tercer grupo mujeres embarazadas que tienen adhesión a algún grupo religioso y por último embarazadas que han sido atendidas en una asociación próvida ante la disyuntiva de continuar o no su embarazo. Se tomó contacto con parte de las madres gestantes por medio de profesionales de la sanidad pública y con la asociación RedMadre Murcia, a quienes se les informó de los objetivos del estudio. Se pretende que por medio de estos dos canales se cubra las cuotas, el tercer grupo fueron reclutadas por medio de la técnica bola de nieve.

2. 2.- Instrumentos: Se aplicó una ficha sociodemográfica a las participantes para extraer datos generales así como lo relacionado a su embarazo, el cual fue aplicado sobre los 4 meses de gestación.

   Se elaboró una entrevista semi-estructurada en base en los postulados de la Constelación Materna de Stern, esta entrevista pasó por criterio de expertos, a manera de garantizar que se está estudiando adecuadamente el constructo de representaciones mentales.

   Posteriormente, se desarrollará un protocolo de observación para estudiar el vínculo materno-filial que establecerán una de las diadas madre-bebé de cada grupo de estudio. El momento elegido será cuando se presente cierta estabilidad y adaptación entre madre y bebé.

   Finalmente se realizará un focus groups con el objetivo de contrastar con las participantes sus representaciones pre y postnatal de la maternidad, la moderadora será la investigadora en colaboración de otros expertos.

3. 3.- Procedimiento: Se informó a las profesionales sanitarios colaboradores sobre el estudio, que a su vez informaron a las madres que cumplían los criterios de inclusión del estudio, a las que pusieron en contacto con la investigadora que en una primera entrevista les informo de los objetivos y los procedimientos y así firmar un consentimiento informado, donde se enfatizará el tema de la confidencialidad. Se realizó la entrevista semi-estructurada con mujeres que están sobre el segundo trimestre de embarazo, considerando que en esta etapa hay más conciencia del estado de embarazo y se vive con mayor intensidad el devenir del feto.

   Sobre el quinto mes del infante se realizará una observación del vínculo materno-filial, la elección de esta edad se basa en los criterios de Stern (1997) de Ventanas Clínicas donde menciona que desde los 2 meses a los 5 meses empieza la interacción social entre el bebé y su madre. Las observaciones se realizarán una vez a la semana, en espacio natural de crianza. Las observaciones serán transcritas y supervisadas según el protocolo de la observación.

   El Focus Group se realizará en un espacio neutral, con representantes representativas de los grupos que se conformen, para que narren libremente sus experiencias como madres.

3. Referencias

Badinter, E. (2013). *O conflicto: A mulher e a mãe*. Sao Paulo: Record.

Centro Regional de Estadística de Murcia (CREM) http://www.carm.es/econet/sicrem/PU2028/Indice1.html

Cruz,F.; Sampedro, R.; Morales, E. y García, E. (2010). *Evolución de la inserción laboral de las mujeres en Castilla y León. Universidad de Valladolid*. http://www.cescyl.es/pdf/informes/siteys/DTWEB.pdf

Donath, O. (2016). #Madres arrepentidas. Una mirada radical a la maternidad y sus falacias sociales. Israel: Reservoir Books.

Esping-Andersen, G. (2012). *Modelo de sociedad, economía y políticas públicas; un nuevo contrato de género*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales. Recuperado de: http://www.ief.es/documentos/investigacion/genero/LG_Esping_Andersen.pdf

Gonzáles, J. (2009). *Breve historia de la Región de Murcia*. España: Tres Fronteras.

Instituto de política familiar. (2014). *Informe de la Evolución de la Familia en Europa 2014*. http://www.ipfe.org/Espa%C3%B1a/Documentos/IPF

Legazpe, N. (2015). *Mujer, trabajo y familia en España*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2014). *Determinantes de la Brecha Salarial de género en España*. Madrid: Economía, Mujer y Empresa.

Norman, E. (2006). *Maternidad y Vida Laboral en España*. (Tesis doctoral, Universidad de Alicante). Recuperada de http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/.../1/Norman%20Mora,%20Eloísa.pdf

Rodríguez, M. (1998). *Historia de la Región de Murcia*. Murcia: Consejería de Cultura y Educación.

Stern, D. (1997). *La constelación materna. Psicoterapia en las Relaciones entre padres e hijos*. Barcelona: Paidós.

''SA_SPANSIH HEALTH CARE PRIVATE-PUBLIC-PARTNERSHIPS A STORY OF SUCCESS''

Nabil Berro
Ciencias de salud
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
Info@ucam.edu

Resumen

New health strategies are the new challenges for any government, after the consecutive economical crisis since the 1990's. New health management approach emerged, this is known as the Public Private Partnerships model applied in health care industry especially in hospitals, in this article we are going to evaluate this PPP model in general based on numerous literatures and case studies across Europe in order to deduce a clear theory, methodology and management model based on Alzira PPP model that gained a big success in the autonomous community of Valencia.

Abstract

Health definition englobes many important factors other than the physical and mental well being such as life style and many other socio-economic factors. Today any industrialized countries governments strategy is to provide the best level of health services to its population. In the recent two decades many European countries suffered from the consequences of the economical crisis which deduced a big budget restraint that affected the health sector, these countries such as Spain searched to deal with this crisis using an old/new management model the *PPP model*, thus this model has a great success in the Spanish Town of ALZIRA, being studied and recommended by big scholars and researchers. On the other hand, the Private Finance Initiative (PFI) model being used in the United Kingdom was applied in some hospitals in Madrid. in this paper we are going to deduce the best PPP theory, definition, and management model and to evaluate the difference between the PPP and PFI models.

Palabras clave

Private Public Partnerships, Private Finance Initiative, Hospital management, Quality and finance indicators.

1. Sección

INTRODUCTION:

According to the WHO constitution, health is defined as "A state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity". Considering this definition as one of the most relevant used definition to define health. [1]

Hence, health is considered as an individual good with many other factors, its not the absence of diseases neither a state of mind, it is considered as a sum of variables determinant that encompasses many socio-economic factors, culture, life style, the health system and the environment that we live in it. [2]

Health indicators are in general are quantifiable characteristics that researchers and health practitioners use to evaluate the health of a population, such as; life expectancy at birth, neonatal mortality rate and enfant mortality rate. Spain is the highest in the EU and the fourth internationally besides Japan, Switzerland, Singapore with an 82.8 years at birth.

HEALTH CARE SYSTEM IN SPAIN:

Spanish health system was firstly introduced in the 1940's as a national mandatory sickness program by General Franco, it was first intended for industrial workers later on it was expanded to the whole active population, after the 1986 the old social security system that was funded by employees and employers changed due to the political changes in the country. [3]

After the death of General Franco, Spain started a new era of democratic transition that will affect its whole healthcare system in the next decades. Spain switched from a centralized to a decentralized healthcare system.

The constitution of 1978 guaranteed Spain's communities and nationalities autonomy, it constitutes 17 autonomous communities plus 2 autonomous cities. [3]

The autonomous community took in charge after the political decentralization approximately 90% of health expenditures normally generated from taxation that is issued by the autonomous government and the regional health ministries, the rest 10% comes from the central government, shifting the health responsibilities to the AC's health authorities. So the AC's responsibilities will be fund managing and auditing. [2,3]

The AC's responsibilities include; funds management, developing health plans and strategies. On the other hand, the major role of the central government is to coordinate and to supervise the Spanish NHS system and to draft policies, regulating pharmaceuticals, medications, and finally the quality.

THE HISTORY OF PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIPS IN HOSPITALS IN SPAIN:

Low efficiency, satisfaction level and expenditure, the Spanish healthcare system was highly criticized during the 90's, therefore the 1991 Abril commission recommended more liberal laws and policies related to healthcare system, thus by involving more the private sector to boost the competitiveness and quality. [4]

The Spanish PPP experience started with la Ribera Salud company in the town of ALZIRA in the AC's of Valencia (in 1999), the main objective of this approach is to deal with the budget deficit in the early 90's, today this model is considered a success. Now on ALZIRA hospital (La Ribera model) is one of the best PPP model for hospitals in Spain because of the high scores of quality, healthcare, management indicators… [6]

RESEARCH AIMS:

To compare and to analyse publications especially meta-analysis and literatures concerning the Public-Private-Partnerships models applied in healthcare, mainly in Spain and EU countries, including: Management model (Human resources, clinical management and technology) national policies (Spanish) and EU policies and recommendations. Thus will help us to deduce a wide definition, a structured PPP management theory and a wide visibility behind this model by mentioning and evaluating the laws and reforms behind it.

Moreover, due to the lack of comparative case studies and literatures between Private Finance Initiative (PFI) and PPP models, it is important to compare PPP and PFI models, especially that both of them are elaborated in Spain (Madrid, Valencia) *comparing 3 indicators*.

Quality effectiveness area: Patient satisfaction rate in primary and secondary care, Hospital infection rate, Indicator of the quality of the use of the population information system and Pressure ulcers.

Health care indicators area: Accessibility equity area: average inpatient / outpatient waiting time, percentage of emergency admission, percentage of patients treated in time in emergencies and the indicator of vaccination coverage

Financial (external) indicators: Financial status and market shares

Second objective is to compare the PPP model financial and quality efficiency vs normal public health services in Spain by comparing quality management and financial indicators. (La Ribera model will be our comparison baseline) using healthcare quality indicator, financial performance indicator and the impact of The PPP vs Public model to the public health system.

METHODOLOGY:

The dates of the articles used are from 1990 to 2016. The studies have been identified through the search in multiple databases, manual search it was not limited by the published languages (Spanish, French, English)

The research strategy of each of the selected articles and databases were done by using different synonyms and key words from the year 1990, and it was not limited by designs or countries (systematic reviews, meta-analysis and case studies).

Inclusive criteria's: Systematic reviews and meta-analysis concerning Private-Public-Partnerships, case studies all over the European union countries and some other third world countries (India, Latin America), European commission, European union and Spanish health authorities' reports and hospitals financial analysis reports and guideline (majorly in the EU and the USA)

Exclusive criteria: Articles published before 1990,

articles that evaluate the effectiveness of non-related PPP models, articles that do not compare PPP models and health systems, non-systematic reviews.

MATERIALS AND LITERAURE SEARCH:

It is important to know the sources of articles, performing a meta analysis needs a viable source, all articles listed in this paper are from reliable sources. Typically, all published papers are identified in certain databases such as PubMed, Science Direct, Google scholar and la Ribera Salud group documents.

Statistical analysis: Odds and ratios will be used in this study, maybe for quantifying data we will have to standardized mean difference estimation (SMD). Statistical and data analysis will be conducted on SPSS and excel majorly, as well a Data Envelopment Analysis (DEA) could be used to compare PPP and Public hospitals if needed

Referencias

[1] CONSTITUTION OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2006). CONSTITUTION OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION (45 ed.).

[2] FERNANDEZ, G. M. (2015). *PACIENTES, MÉDICOS Y CIUDADANOS ANTE EL NUEVO SIGLO.* VALENCIA, SPAIN: REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE LA COMUNIDAD VALENCIA. Hernandez, M. G. *Ciudadanos y salud*

[3] HERZLINGER, R. E., MOLONEY, E., & BEYERSDORFER, D. (2014, 12 02). La Ribera Health Department

[4] Rechel, B., Erskine, J., Dowdeswell, B., Wright, S., & Mckee, M. (2009). *CAPITAL INVESTMENT FOR HEALTH.* World Health Organisation, European Observatory on Health Systems and Policies. Copenhagen: World health organisation.

Nuevas técnicas de desactivación enzimática en bebidas. Un aprovechamiento de los subproductos obtenidos en panadería

Manuel Ballesta de los Santos[a,b], María Adela Abellán Guillén[a], Mari Cruz Arcas Miñarro [b], Sergio Streitenberger Jacobi[b] , María Isabel Fortea Gorbe[c]

[a]Tecnología de la Alimentación y Nutrición. Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Guadalupe, Murcia, España.

[b]AMC INNOVA, S.L.

[c]Departamento de Enfermería. Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Guadalupe, Murcia, España.

Resumen

Existe una necesidad actual en la industria agroalimentaria de investigar y conocer las actividades enzimáticas de los alimentos y su implicación en el deterioro de los mismos, reducirla carga microbiana, para dar respuesta a la demanda de los consumidores y para obtener una mayor rentabilidad económica. Por tanto, el objetivo es conocer los procesos existentes en la industria alimentaria y como afectan a las propiedades de los alimentos sobre enzimas oxidativas como peroxidasa y otras enzimas como poligalacturonasa y pectilmetil esterasas, responsables de las pérdidas organolépticas y de calidad en los alimentos. Por otro lado, una vez tratadas las materias primas con estas tecnologías, se pretende estudiar el aprovechamiento de los subproductos y su uso en la industria de panadera.

Abstract

There is a current need in the agri-food industry to investigate and know the enzymatic activities of food and its implication in the deterioration of foods, reduce the microbial load, respond to consumer demand and obtain greater economic profitability. Therefore, the objective is to know the existing processes in the food industry and how to affect the properties of foods on oxidative enzymes such as peroxidase and other enzymes such as polygalacturonase and pectilmetil esterases, responsible for organoleptic and quality losses in food. On the other hand, once raw materials are treated with these technologies, it is intended to study the use of by-products and their use in the bakery industry.

Palabras clave

Altas presiones hidrostáticas, pectilmetilesterasa, poligalacturonasa, peroxidasa, polifenol oxidasa.

Introducción

En los procesos de conservación de alimentos se procura mantener sus propiedades, tanto las características de sabor y aroma como su textura y los valores nutritivos, lo que no siempre es posible. Las pérdidas son mayores en los procesos donde se aplican tratamientos con calor. Las técnicas generales de conservación de zumos se basan principalmente en evitar y/o inhibir enzimas y el crecimiento de los microorganismos que los deterioran. Para ello se utilizan tratamientos térmicos (pasteurización y esterilización).

Como respuesta a la demanda de los consumidores, la industria alimentaria tiene como uno de sus principales objetivos el desarrollo de nuevos métodos que provoquen el menor daño térmico posible. Entre estas tecnologías cabe destacar las altas presiones hidrostáticas (HPP) y otras tecnologías basadas en aplicaciones de longitudes de onda aptas para su uso alimentario.

El tratamiento de alimentos por selección de longitudes de onda, se están empezando a usar en algunas categorías alimentarias. Las Longitudes de onda se ubican en la región de energía del espectro electromagnético comprendida entre los 200 y 300 nm, la cual es germicida.

Además, existe otra interesante tecnología, con mayor éxito a nivel industrial, que ha conseguido llegar a los mercados en una amplia variedad de productos. El uso de esta tecnología se conoce como altas presiones hidrostáticas (HPP) o también como 'Pasteurización Fría' gracias a que consigue inactivar microorganismos patógenos que alteran de los alimentos mediante el uso de presión en lugar de calor, consiguiendo una reducción en el recuento de microorganismos similar a la pasteurización térmica tradicional. Su aplicación consiste en someter al alimento a elevados niveles de presión hidrostática (100-600 MPa) de forma continua durante tiempos relativamente

cortos (de segundos a pocos minutos) en refrigeración o temperatura ambiente.

La implantación de estas tecnologías está en un proceso de rápida expansión mundial, estimulado por la imparable demanda de los consumidores de productos más frescos y saludables. Estos, cada vez mejor informados, exigen alimentos más naturales.

Este tratamiento resulta altamente eficaz contra los microorganismos que deterioran los alimentos, sin embargo, aún queda mucho por explorar sobre su función en inactivación enzimática y tecnológica. Es por ello, la enorme necesidad de investigar las condiciones más apropiadas para inhibir las enzimas que están implicadas en la degradación alimentos.

Las principales enzimas implicadas en la degradación de alimentos son:

- Las oxidorreductasas, tales como la peroxidasa (POD) y polifenol oxidasas (PPO), están ampliamente distribuídas en frutas y verduras, siendo responsables, del pardeamiento enzimático. POD cataliza una reacción de oxidación en la que el peróxido de hidrógeno actúa como aceptor de electrones y otro compuesto como dador de electrones (Fortea y col., 2012). Esta enzima contiene un grupo hemo como grupo prostético, unido a la fracción proteica por la cadena lateral de un aminoácido a la quinta posición de coordinación del hierro (Pellicer y col., 2016). Las polifenol oxidasas se dividen en mono- y difenolasas dependiendo de la presencia o ausencia de actividad cresolasa o monofenolasa. Las monofenolasas catalizan, en primer lugar, la oxidación de monofenoles a sus correspondientes *o*-difenoles (actividad monofenolasa; EC 1.14.18.1) y posteriormente catalizan la oxidación de *o*-difenol a *o*-quinona (actividad catecolasa; EC 1.10.3.1). Las catecolasas o difenolasas solamente llevan a cabo la segunda reacción, es decir, la oxidación de *o*-difenoles a *o*-quinonas.

- Por otro lado, las pectinasas, tales como la pectilmetilesterasa (PME) y poligalacturonasa (PG) actúan sobre los grupos metoxiester de la pectina mediante desesterificación (Jayani y col., 2005). En concreto, la PME degrada las pectinas, provocando la desesterificación del enlace metil ester, dando lugar a la formación de polímeros de pectato que están cargados negativamente y metanol. (Sharma y col., 2013).

La degradación de la pectina reduce la viscosidad de ciertas bebidas de fruta. Tras la degradación de la pectina, la viscosidad de productos líquidos disminuye y las partículas suspendidas pierden estabilidad y precipitan, disminuyendo la calidad de los mismos.

Como resultado se generan residuos muy perecederos y difíciles de gestionar, que, pueden ser un factor limitante en la comercialización de dichos productos vegetales, ya que, al constituir un porcentaje importante del material fresco, encarece notablemente su precio de mercado. Por ello, continuamente se están buscado nuevas vías de aprovechamiento de estos subproductos.

Objetivos

Objetivo general

Estudiar las propiedades nutricionales y organolépticas de zumos y bebidas a base de frutas y verduras utilizando nuevas tecnologías descritas en la bibliografía científica de alto impacto.

Objetivos específicos

- Comparar de métodos tradicionales (pasteurización) con nuevos tratamientos.
- Optimizar los tratamientos en base a la matriz de estudio, realizando estudios estandarizados de vida útil.
- Desarrollar un sistema de aprovechamiento integral de los subproductos generados en el prensado.

Metodología

Selección de materias primaras y creación de bebidas

Se llevará a cabo la selección de las variedades de frutas y verduras de excelente calidad bajo el punto de vista sensorial y nutricional, más adecuadas como materia prima industrial para obtener productos candidatos a ser procesados por las nuevas tecnologías de procesado en frío. Se estudiarán entre otras materias primas: manzana, tomate y naranja.

A partir de las materias primas seleccionadas se obtendrán por medio de exprimido mediante

técnicas menos invasivas purés y jugos de naranja, tomate y manzana preliminar. Los purés y jugos se someterán a operaciones de filtrado, homogeneización y mezcla para a continuación formular diversos zumos.

Pruebas de procesado en frío

Optimización de los tratamientos fríos.

Las nuevas formulaciones de zumos con procesamiento mínimo a bajas temperaturas (4ºC).

Caracterización y aprovechamiento de subproductos.

Los subproductos serán sometidos a diferentes técnicas de secado estático en hornos con aire forzado optimizando las condiciones para evitar pérdidas de compuestos bioactivos. Se realizará un estudio microbiológico del producto final.

Caracterización nutricional, compuestos bioactivos, actividad antioxidante, fenoles totales, contenido de Fibra (soluble e insoluble).

Las características físico-químicas se determinarán según los métodos descritos por la AOAC (2012). La medida de la capacidad antioxidante se cuantificará por el método ORAC-fluoresceína (ORAC-) FL (Lucas-Abellán et al., 2008); Y la concentración de fenoles se determinará mediante un espectrofotómetro (λ=765nm), utilizando el método Folin-Denis (Kidron et al., 1978).

Aplicaciones del producto final en productos de panadería.

Se elaborarán productos de panadería-bollería que incorporen en su formulación estas harinas vegetales en sustitución total o parcial de la harina de trigo, siguiendo lo establecido en las BPE (buenas prácticas de elaboración).

Composición fisicoquímica del producto.

Se determinarán Humedad y extracto seco, cenizas, fibra, proteína y materia grasa.

Análisis sensorial.

Se realizarán pruebas instrumentales de textura (texturómetro Texture Analyser TA.XT. plus (Stable Micro Systems), así como un estudio de consumidores siguiendo las normas UNE 87008 (AENOR, 1992) y UNE 87020 (AENOR, 1993) con un panel de consumidores compuesto por 50 catadores.

Estudios de vida útil. Análisis microbiológico.

Siguiendo las recomendaciones del Reglamento CE 2073/05 y 1441/2007, que establece la determinación de *Listeria monocytogenes* durante la vida útil del producto.

Pruebas de procesado térmico y no térmico

Optimización de los tratamientos térmicos minimizados según objetivo de vida útil y condiciones de almacenamiento.

Las nuevas formulaciones de zumos se someterán al procesado en el laboratorio y planta piloto simulando el proceso normal seguido en la planta de fabricación para este tipo de productos utilizando tratamientos térmicos de distinta severidad. Se realizarán pruebas de valoración sensorial para cada producto y de estabilidad de los ingredientes funcionales.

Estudiar los problemas de alteración en los zumos y los cambios asociados de pH, acidez, ºBrix, color y capacidad antioxidante determinando su origen: microbiano, enzimático o químico.

Caracterizar las alteraciones de origen químico (principalmente oxidaciones) y enzimático. Ensayar la adición de ingredientes con efecto antioxidante capaces de inhibir las reacciones de alteración y alargar la vida útil de los productos. Se estudiará la influencia en los caracteres organolépticos y físico-químicos a lo largo del almacenamiento de los productos.

A partir de productos alterados se aislarán los microorganismos responsables del deterioro. Se caracterizarán los microorganismos alterantes aislados mediante técnicas microscópicas y bioquímicas.

Optimización de los tratamientos emergentes.

Las nuevas formulaciones de zumos se someterán al procesado en el laboratorio y planta piloto simulando el proceso normal seguido en la planta de fabricación para este tipo de productos utilizando los distintos tratamientos. Se realizarán pruebas de valoración sensorial para cada producto, con diferentes condiciones de tratamiento.

Estudiar los problemas de alteración en los zumos tratados por todas las tecnologías antes descritas y los cambios asociados de pH, acidez,

ºBrix, color y capacidad antioxidante determinando su origen: microbiano, enzimático o químico.

Caracterizar las alteraciones de enzimático prestando especial atención a la inactivación o no de las enzimas presentes en los zumos.

Desarrollar un procesado mínimo, aplicando métodos combinados o "hurdle concept", destruyendo enzimas y microorganismos y conservando el máximo de propiedades sensoriales y bioactivas de los nuevos zumos.

Caracterización de productos y estudios enzimáticos

Estudio de alteraciones enzimáticas:

La actividad de POD se determinará espectrofotométricamente, en un espectofotómetro Shimadzu modelo UV-1063, usando como sustrato *[ácido 2,2´-azino-bis (3-ethilbenzothiazolina-6-sulfónico)]* (ABTS), a 414 nm (ε_{414}= 31.1 $M^{-1}cm^{-1}$) (Rodríguez-López y col., 2000) y en presencia de H_2O_2. Se añadirá tropolona en el medio de reacción con el fin de inhibir la actividad PPO y cuantificar solamente la actividad POD. Una unidad enzimática es la cantidad de enzima que produce un 1 µmol del radical $ABTS^{+\cdot}$ por minuto.

La actividad difenolasa de PPO se determinará espectrofotométricamente, en un espectofotómetro Shimadzu modelo UV-1063, a 400 nm utilizando como sustrato 4-tert-butilcatecol (ε_{400}= 1150 $M^{-1}cm^{-1}$). (Núñez-Delicado y col., 2005). Una unidad enzimática es la cantidad de enzima que produce un 1 µmol de o-benzoquinona por minuto.

La actividad de pectinmetilesterasa se determinará espectrofotométricamente, en un espectofotómetro Shimadzu modelo UV-1063 a 620 nm. El medio de reacción contiene 100 µL de extracto enzimático, 2.5 mL al 0.5% de pectina y 0.4 mL de azul de bromotimol al 0.01%.

La actividad poligalacturonasa se determinará espectrofotométricamente, en un espectofotómetro Shimadzu modelo UV-1063 a 276 nm. El medio de reacción contiene 100 µL de extracto enzimático, incubándose con 300 µL de ácido poligalacturónico, durante 10 minutos a 35ºC. A continuación, se añaden 2000 µL de tampón borato 0,1 mol/L a pH 9.0, y 400 µL de cianoacetamida (1 g/100g) (Anthon et al. 2002).

Pruebas semi-industriales y valoración sensorial de los productos procesados térmicamente y bajo tecnologías emergentes.

Los zumos seleccionados en las tareas anteriores serán procesados térmicamente y con las tecnologías emergentes, según los baremos puestos a punto, y envasados en pruebas semi-industriales.

Se realizará una valoración nutricional de los zumos elaborados en las pruebas semi-industriales.

Se realizará una valoración sensorial de los zumos elaborados en las pruebas semi-industriales.

Se realizarán estudios microbiológicos, actividad enzimática, contenido de polifenoles y capacidad antioxidante.

Se realizarán pruebas instrumentales de color (sistema CIELab), así como un estudio de consumidores y un análisis cuantitativo-descriptivo del producto con panel entrenado. Se evaluarán las distintas muestras obtenidas con los dos tratamientos, evaluando el efecto de cada una de ellos en las características sensoriales de zumos, permitiendo definir las mejores condiciones de tratamiento de procesado.

Referencias

1. *Fortea MI, Pellicer JA, Serrano-Martínez A, López-Miranda S, Lucas-Abellán C, Núñez-Delicado E. (2012). Red Cabbage (Brassica oleracea) as a New Source of High-Thermostable Peroxidase. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 60: 10641-10648.*

2. *Pellicer, JA, Lucas-Abellán C, Serrano-Martínez A, López-Miranda S, Núñez-Delicado E, Fortea MI. Kinetic characterization and thermal properties of two acidic peroxidases from White Cabbage (Brassica oleracea L.) (2016). Journal of Food Biochemistry. 40, pp. 480.*

3. *Sharma N, Rathore M. & Sharma M. (2013). Microbial pectinase: sources, characterization and applications. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology12, 45-60.*

4. *Jayani RS, Saxena S, & Gupta R. (2005). Process Biochemistry, 40, 2931-2944.*

5. *Anthon GE, Sekine Y, Watanabe N, & Barrett DM. (2002). Thermal inactivation of pectin methylesterase, polygalacturonase, and peroxidase in tomato juice. Journal of Agricultural and Food Chemistry,50, 6153–6159.*

6. *Rodríguez-López JN, Espín JC, del Amor F, Tudela J, Martínez V, Cerdá A. & García-Cánovas F. (2000). Purification and kinetic characterization of and anionic peroxidase from melon (Cucumis melon. L.) cultivated under different salinity conditions. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48, 1537-1541.*

VALORES SOSTENIBLES EN EL CONTEXTO CONFESIONAL

Juan Manuel Pineda-Albaladejo[1], Francisco J. Moya-Faz[2] y Jorge López Puga[3]
[1] Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud
[2, 3]Departamento de Ciencias de la Salud
Universidad Católica de Murcia (UCAM)
Murcia, España
juanmanuel-p@ono.com

Resumen

El objeto de estudio es obtener una aproximación a los valores basales identificativos del 'perfil Cristocéntrico', el cual aúna Bienestar Psicológico, Espiritual, y Actitudes Sostenibles implícitas, a través de un ensayo experimental aplicado a una muestra de sujetos (n=154), con una clara vocación confesional, encontrándose una correlación positiva y significativa entre dichos constructos, destacándose un perfil de personalidad con valores Legales-Morales e intereses Sociales-Religiosos.

Abstract

The object of study is to obtain an approximation to the basal values that identify the 'Christcentric profile', which brings together psychological, spiritual and implicit sustainable attitudes through an experimental test applied to a sample of subjects (n=154), With a clear denominational vocation, finding a positive and significant correlation between these constructs, highlighting a personality profile with Legal-Moral values and Social-Religious interests.

Palabras clave

Actitudes, Sostenibilidad, Cristocéntrico.

1. Introducción

En la actualidad, una de las claves fundamentales para facilitar el crecimiento económico sostenible, basado en el conocimiento y en la innovación, que aúne calidad y competitividad al tejido empresarial, es la contratación de doctores que aporten creatividad, análisis, planificación y gestión de los recursos de forma óptima [1]. Para ello, resulta de sumo interés la adecuación de la formación de dichos doctores de cara al mercado laboral, para llegar a implementar emprendedores sostenibles que integren en sus conductas la sensibilidad por los aspectos personales, sociales, y medioambientales de cada profesión. Se nos plantea, no obstante, el tipo de formación que dichos doctores reciben de sus universidades, al margen de los propios de cada carrera, que faciliten o promocionen esas actitudes emprendedoras de cara a las intenciones y conductas futuras, tal como otros investigadores lo han hecho con las actitudes sostenibles [2, 3]. Guy Kawasaki define al emprendedor como "la actitud mental de la gente que quiere alterar el futuro", donde resulta imprescindible el sentido del producto, la razón de ser de la empresa, el lanzamiento, el modelo de negocio, y el establecimiento de las bases, hitos y tareas [4]. Asimismo, resalta la necesidad de establecer las normas éticas y morales más elevadas para los empleados, por lo que es evidente que, la formación en las instituciones académicas resultará vital para la consecución de dichos fines. Es por ello, que nuestro estudio pretende la consecución de unos valores basales orientativos, sobre una población estrictamente confesional, que nos aproximen al efecto de la formación ética-teológica-humanística, sobre su bienestar psicológico, espiritual y actitudinal sostenible para su aplicación, en posteriores investigaciones, a la población universitaria donde dicha formación es impartida como 'educación integral, contrastando así, si dicha formación 'Cristocéntrica' resulta promotora de dichos valores y actitudes.

2. Método

La investigación es de naturaleza cuantitativa, transversal, y descriptiva, con el objetivo de obtener los valores basales de referencia del perfil 'Cristocéntrico', y las correlaciones entre sus factores que favorezcan un patrón predecible para un grupo o población, teóricamente, con base crediticia y/o confesional. La administración de los instrumentos a la muestra se realizará a través de un enlace facilitado para el formulario electrónico, vía email o personalmente por *flyer*.

Participantes. Participaron sujetos de habla hispana, mayores de dieciocho años, voluntarios, previa información y consentimiento, sin ningún tipo de retribución por su participación, religiosos/as, sacerdotes, novicios/as, procedentes de centros de estudios superiores así como de instituciones académicas y monásticas católicas del

territorio español, como muestra representativa del constructo a investigar. De la muestra total (n = 154), en función del género, 12 participantes fueron mujeres (7.8 %) y 154 hombres (92.2 %), de segmentos de edad comprendidos entre 18-30 años (73.38 %), 31-40 años (9.74 %), 41-50 años (8.44 %), 51-60 años (7.79 %), y más de 60 años (0.65 %). En función de su confesionalidad, participaron 22 religiosos/as (14,29 %), 18 sacerdotes (11,69 %), 106 seminaristas (68,83 %), y 8 novicios/as (5.19 %), sin obtener registro alguno de postulantes (ver Tabla 1.).

Tabla 1.
Perfil socio-demográfico de la muestra.

		n	%
Sexo	Hombre	142	92.2
	Mujer	12	7.8
Edad	18-30	113	73.38
	31-40	15	9.74
	41-50	13	8.44
	51-60	12	7.79
	+60	1	0.65
Conf	Religioso/a	22	14.29
	Sacerdote	18	11.69
	Seminarista	106	68.83
	Novicio/a	8	5.19

Instrumentos. Con el fin de evaluar los indicadores de los factores que intervienen en el constructo perfil 'Cristocéntrico' (PC), y sus dimensiones psicológicas relacionadas con la Actitud Sostenible (AS), se aplica mediante la técnica de autoinforme una batería de test, que comprende un cuestionario de *datos socio-demográficos* (CD), una escala determinante del *Bienestar Espiritual* (BE), una escala de *Bienestar Psicológico* (BP), un conjunto de diez escalas de actitud/orientación hacia la sostenibilidad que predeterminan la *Actitud Sostenible* (AS) [5], todas ellas con formato de respuesta tipo *Likert* de distintos rangos de valores, a contrastar con los resultados obtenidos por la Escala de Personalidad de Zavic sobre valores humanos (VH), según *Valores* (VHV) e *Intereses* (VHI).

Procedimiento. Se contactó vía telefónica y correo electrónico con Superioras/es, Rectores y Vicerrectores de Investigación de diversas instituciones (seminarios diocesanos, centros de formación teológica, monasterios confesionales), facilitando el enlace que da acceso a un formulario en la aplicación © *Google Drive,* vinculado a una hoja de cálculo para recoger los datos de forma automática. La encuesta ha permanecido activa desde octubre de 2015 a septiembre de 2016. Con posterioridad, y para la cuantificación y análisis de los datos, se exportaron estos al programa estadístico © *IBM SPSS Statistics 21.0*, con acceso único al investigador principal. Se obtuvieron estadísticos descriptivos (*Máximo, Mínimo, M, DT, Asimetría y Curtosis)* de cada test así como Tablas de Correspondencia entre ellos. Se realizaron una serie de pruebas estadísticas de correlación y regresión múltiple para determinar el tipo de relación lineal entre estos determinantes. Se examinó la consistencia interna (α >.70) de los test CVS, SPWB, SQ, AS, y VH en comparación con los resultados originales de sus autores para estimar la consistencia de las escalas y de sus ítems. La validez factorial de las escalas se comprobó mediante análisis factorial confirmatorio (AFC), método de estimación máxima verosimilitud y de componentes principales, para estimar el conjunto de valores (parámetros) que maximizaran la probabilidad de observar los datos muestrales, donde la bondad de ajuste de los diferentes modelos teóricos se midió empleando tanto índices absolutos como relativos.

3. Resultados

La escala BP con sus 29 elementos, de 1 a 6 valores, obtuvo de la muestra (n =154), un índice de consistencia interna α = .84, M = 122.89, DT = 13.706, con valores promedio por elementos que oscilaron entre 3.51 y 5.07. El valor promedio global mayor se registra para el factor 'Autonomía' (M = 23.68, DT = 3.074), mientras que el factor 'Autoaceptación' (M = 16.78, DT = 2.264) presenta el menor valor promedio.

La escala BE con sus 29 elementos, de 1 a 4 valores, obtuvo globalmente, un α = .92, M = 95.62, DT = 11.004, con valores promedio por elementos que oscilaron entre M = 2.42 y M = 3.73. Los hombres presentaron una promedio global superior (M = 96.01, DT = 11.334), en el segmento de edad de 31-40 años (M = 96.13, DT = 10.439), y de confesionalidad 'Seminaristas' (M = 96.03, DT = 12.207). El valor mayor se registra para el factor 'Auto-conciencia' (M = 32.71, DT = 4.130), mientras que el factor 'Importancia de creencias' (M = 14.82, DT = 2.062) presenta el menor valor promedio.

El constructo AS con sus 10 sub-escalas, obtuvo un α = .94, M = 220.71, DT = 32.209. El valor mayor se registra para el factor 'Equidad' (M = 35.15, DT = 5.952), mientras que el factor 'Aprecio por lo Natural' (M = 10.42, DT = 2.616) evidencia el menor valor. Globalmente, los hombres presentaron una promedio superior (M = 222.60, DT = 38.812), en el segmento de edad de 31-40 años (M = 226.73, DT = 25.333), y de confesionalidad 'Sacerdotes' (M = 222.50, DT = 30.256).

La subescala de Valores (VHV) presenta globalmente valores significativos para 'Legalidad'

(M = 35.97, DT = 1.561) y 'Moral' (M = 31.37, DT = 1.861), y la subescala de Intereses (VHI) en los factores 'Social' (M = 29.99, DT = 4.315) y 'Religioso' (M = 27.55, DT = 4.503), con escasa significancia en interés 'Económico' (M = 22.10, DT = 4.250) y 'Político' (M = 20.34, DT = 3.538). En función del sexo, resulta un perfil binomial 'Legal-Moral' para hombres y 'Moral-Legal' para mujeres. En la comparación entre variables demográficas y factores de intereses (VHI), se conforma, un perfil binomial 'Social-Religioso' para hombres, y 'Social-Económico' para mujeres.

Asimismo, se obtienen correlaciones positivas y significativas a nivel < .001 bilateral, entre todos los factores de los constructos investigados, de manera que altos puntajes en Bienestar Espiritual (BE) se asocian con altos puntajes en Bienestar Psicológico (BP) (r = .513, p < .001) y con Actitudes Sostenibles (AS) (r = .520, p < .001), así como entre Bienestar Psicológico (BP) y Actitudes Sostenibles (AS) (r = .239, p = .003) (ver Figura 1.)

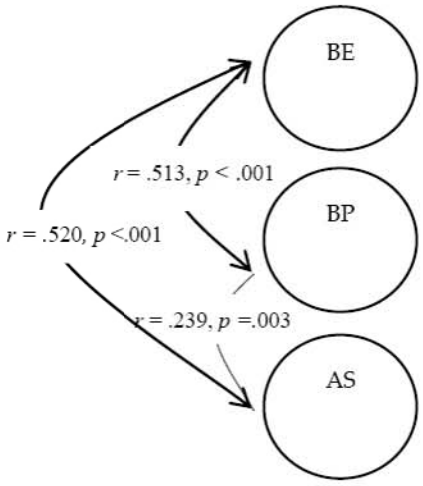


Figura 1. Correlación Pearson entre constructos.

4. Conclusiones

Sin negar el valor y la legitimidad de otras espiritualidades no cristocéntricas, nos centramos en un perfil que atiende a más de dos mil millones de creyentes, cuestión que inexorablemente nos invita a valorar la significativa relación que tiene con el bienestar espiritual y psicológico en su conjunto, y su trascendencia hacia la dimensión conativa, respetuosa con uno mismo y con el medio social y ecológico, donde según SS., el Papa Francisco, para un cristiano supone una obligación moral en una ecología total, humana, con conciencia ecológica, y como creador de cultura [6]. El perfil confesional al que iba el estudio dedicado, nos ha presentado unos resultados basales aproximativos, a nivel global y por variables socio-demográficas, donde destacan una alta Espiritualidad, un moderado Bienestar Psicológico y Orientación/Actitud Sostenible, con apreciación de los ideales y acciones bajo un perfil de valores eminentemente 'Legal-Moral', y de interés 'Social-Religioso', como factores descriptivos del perfil 'Cristocéntrico' de la muestra, y donde la correlación representada entre los constructos investigados, nos aproximan a su configuración como perfil de sólida base moral y legal, con intereses enfocados hacia el bien colectivo y hacia la propia religiosidad.

Los resultados, aún habiéndose considerado desde una muestra moderadamente representativa de la población confesional, se consideran como una aportación relevante para aproximarnos a la hipótesis sobre la trascendencia de la formación Ética-Teológica-Humanista, que refuerza la comprensión y vivencia de la espiritualidad, velando por la integridad de los valores vitales del ser humano, como promotora del desarrollo de los constructos citados, con actitudes implícitas sostenibles.

5. Referencias

[1] Buela, G. (2015). La importancia del doctorado en el desarrollo de una región. *Entorno*, (36), 41-43.

[2] Gagnon, M. A. (2012). Sustainable Minded Entrepreneurs: Developing and Testing a Values-Based Framework. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, *8*(1), 9-25.

[3] Kuckertz, A. y Wagner, M. (2010). The influence of sustainability orientation on entrepreneurial intentions: Investigating the role of business experience. *Journal of Business Venturing, 25*, 524-539.

[4] Kawasaki, G. (2004). *The Art of the Start*. Nueva York: Penguin.

[5] Corral-Verdugo, V., Tapia, C., Frías, M., Fraijo, B. y González, D. (2009). Orientación a la Sostenibilidad como base para el Comportamiento Pro-Social y Pro-Ecológico. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano, 10*(3), 195-215.

[6] Francisco, P. (2015). *Carta Encíclica Laudato si'*. Ciudad del Vaticano: Editrice Vaticana.

Estudio evolutivo de las intoxicaciones agudas en el área del sureste español

Manuel Baeza Mirete
Programa de Doctorado en C.C. Salud
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
mbaeza@alu.ucam.edu

Nuria Vela de Oro
Programa de Doctorado en C.C. Salud
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
nvela@ucam.edu

Resumen

Este estudio pretende conocer la prevalencia de las intoxicaciones agudas atendidas en los Servicios de Urgencias de los hospitales del sureste español durante un periodo de cinco años, así como analizar el perfil psicosocial de los pacientes atendidos por estas causas, y la valoración de las técnicas de descontaminación empleadas en estos episodios.

Palabras clave

Prevalencia, intoxicación, urgencias.

Abstract

This study aims to know the prevalence of acute poisoning treated in the Emergency Services of the hospitals of the southeast of Spain during a period of five years, as well as to analyze the psychosocial profile of the patients treated by these causes, and the evaluation of the techniques of Decontamination used in these episodes.

Keywords

Prevalence, intoxication, emergencies.

1. Introducción

La intoxicación aguda es una de las situaciones clínicas clásicas que se dan en las medicina de urgencias. Los pacientes intoxicados son atendidos principalmente en los Servicios de Urgencia, tanto de Atención Primaria como hospitalarios y por los Servicios de Emergencias Extrahospitalarios [1,2]. En Norteamérica los casos de intoxicaciones son atendidos en su mayoría de forma telefónica y registrados en los centros antitóxicos (*Posion control centres*) [3,4], sin embargo, el Instituto Nacional de Toxicología Español solo recibe un 30% de consultas provenientes del sistema sanitario, por lo cual su registro de actividades solo arroja resultados parciales sobre los problemas de intoxicaciones en España [5]. Si se quiere tener una idea objetiva de lo que ocurre toxicológicamente hablando en nuestro entorno, es imprescindible realizar estudios que nos ilustren sobre las tendencias del momento. Hay que conocer tanto los agentes tóxicos usados con más frecuencia y los posibles tratamientos, a fin de intentar formar de manera precisa al personal sanitario implicado en este tipo de eventos y dotar de medios necesarios a los Servicios de Urgencias, tanto hospitalarios como de Atención Primaria [6]. Las intoxicaciones agudas son un problema de salud potencialmente grave, que representa entre el 1-2% de las urgencias atendidas en los Servicios de Urgencia hospitalarios y que por su prevalencia desde la edad temprana, se convierte en una patología que produce un elevado número de daños potenciales [7]. La consecución del presente estudio servirá para proponer medidas de control y prevención de estas intoxicaciones, así como intentar mejorar las estrategias de actuación del personal sanitario implicado en estas actuaciones.

2. Objetivos

Puesto que la prevalencia de las intoxicaciones agudas en la atención urgente es elevada, y su tratamiento puede variar de unos centros a otros y según el perfil socio-demográfico del paciente, se ha diseñado este estudio con el fin de cumplir los siguientes objetivos:

1. Conocer la prevalencia de las intoxicaciones agudas atendidas en los Servicios de Urgencias de los hospitales del sureste español.
2. Establecer la tipología de los tóxicos empleados en este tipo de eventos.
3. Analizar el perfil psicosocial de los pacientes atendidos por intoxicaciones agudas.
4. Analizar las técnicas de descontaminación en estos episodios en mencionado servicio.

3. Metodología

Se ha diseñado un estudio transversal y multicéntrico a partir de la información obtenida tras la cumplimentación de un cuestionario de datos extraídos de las historias clínicas generadas por los pacientes atendidos en los Servicios de Urgencias de los diversos hospitales del Sureste español. El período de estudio será de un quinquenio, del año 2013 al 2018. Los centros participantes serán los pertenecientes al Servicio Murciano de Salud divididos en nueve Áreas de Salud. El estudio se compondrá de siete fases:

FASE 1. Revisión de la literatura científica.

FASE 2. Selección de la muestra.

FASE 3. Recopilación de las historias clínicas.

FASE 4. Cumplimentación del cuestionario de datos validado.

FASE 5. Análisis y tratamiento estadístico de los resultados.

FASE 6. Difusión de resultados.

FASE 7. Elaboración de la memoria de tesis.

FASES	1º AÑO			2º AÑO			3º AÑO			4º AÑO		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	X		X			X			X	X		
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
5			X			X			X	X	X	X
6			X			X			X	X	X	X
7										X	X	X

Figura 1. *Cronograma.*

Se incluirán pacientes de ambos sexos y de cualquier edad, con diagnóstico de intoxicación aguda, siempre que ésta se establezca en base a la anamnesis o los síntomas clínicos. Además, se incluirán los casos en los que, sin diagnostico clínico inicial de intoxicación, se demostrase ésta por la posterior determinación analítica. Las intoxicaciones se establecerán atendiendo a la siguiente tipología: voluntaria-deliberada, accidente fortuito, accidente laboral, sobredosis de drogas de uso ilícito, alcohólica pura, alimentaria y desconocida. Los diferentes tipos de tóxicos podrán incluirse en cualquiera de las categorías siguientes: medicamentos, productos de uso doméstico, drogas de abuso, alcohol, picaduras/mordeduras, setas, plantas, y gases. Igualmente, se valoraran las circunstancias de la intoxicación como el lugar, la vía de entrada del tóxico, cómo se ha obtenido éste, la causa de la intoxicación accidental y las posibles intoxicaciones previas que puede presentar el paciente, así como sus antecedentes psiquiátricos. Del mismo modo se establecerá como se ha determinado el diagnóstico de intoxicación, por la anamnesis, la clínica, la analítica o la respuesta al antídoto. Se analizará la sintomatología al ingreso y los tratamientos administrados, valorando su resultado y si fue prehospitalario, y por último, el destino final del paciente una vez sale del Servicio de Urgencias.

Referencias

[1] Rodríguez, A. R., Burillo-Putze, G., Sosa, A. J., & de la Torre, A. H. (2001). Epidemiología global de la intoxicación aguda en un área de salud. *Atención Primaria*, *28*(7), 506-507.

[2] Cilveti, M. B., Sosa, A. J., & Laita, A. D. (2006). Organización y disponibilidad de recursos para la asistencia toxicológica en los servicios de urgencias de los hospitales españoles. *emergencias*, *18*, 219-228.

[3] Hoyt, B. T., Rasmussen, R., Giffin, S., & Smilkstein, M. J. (1999). Poison center data accuracy: a comparison of rural hospital chart data with the TESS database. *Academic emergency medicine*, *6*(8), 851-855.

[4] Watson, W. A., Litovitz, T. L., Rodgers Jr, G. C., Klein-Schwartz, W., Reid, N., Youniss, J., ... & Wruk, K. M. (2005). 2004 annual report of the American association of poison control centers toxic exposure surveillance system. *The American journal of emergency medicine*, *23*(5), 589.

[5] Putze, G. B., & Laguna, L. (2008). Intoxicaciones agudas: perfil epidemiológico y clínico, y análisis de las técnicas de descontaminación digestiva utilizadas en los servicios de urgencias españoles en el año 2006–Estudio HISPATOX–. *Emergencias*, *20*, 15-26.

[6] De Miguel-Bouzas, J. C., Castro-Tubío, E., Bermejo-Barrera, A. M., Fernández-Gómez, P., Estévez-Núñez, J. C., & Tabernero-Duque, M. J. (2012). Estudio epidemiológico de las intoxicaciones agudas atendidas en un hospital gallego entre 2005 y 2008. *Adicciones*, *24*(3), 239-246.

[7] Borrell, C., Pasarin, M. I., Cirera, E., Klutke, P., Pipitone, E., & Plasencia, A. (2001). Trends in young adult mortality in three European cities: Barcelona, Bologna and Munich, 1986–1995. *Journal of epidemiology and community health*, *55*(8), 577-582.

SA_CREACIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA RCP

Francisca Segura Melgarejo
Enfermería
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
fsegura3@alu.ucam.edu

Resumen

El proyecto consiste en un procedimiento por el que se pretende desarrollar una herramienta para la evaluación de la calidad de la resucitación cardiopulmonar (RCP) en adultos. Elaborada usando un método Delphi por expertos. Los expertos formarán parte de ERC (EuropeanResuscitation Council) y AHA (American HeartAssociation) y teniendo en cuenta las últimas recomendaciones 2015. Posteriormente se llevará a cabo la validación mediante la determinación de la fiabilidad, sensibilidad y factibilidad de la herramienta creada. Por último se desarrollará una herramienta informática que lleve a su usabilidad a los profesionales que pretendan evaluar RCP ya sean simuladas o reales.

Abstract

The project consists of a procedure to develop a tool for assessing the quality of cardiopulmonary resuscitation (CPR) in adults. Elaborated using a Delphi method by experts. The experts will be part of ERC (EuropeanResuscitation Council) and AHA (American Heart Association) and taking into account the latest 2015 recommendations. Validation will then be carried out by determining the reliability, sensitivity and feasibility of the tool created. Finally, a computer tool will be developed that will bring its usability to professionals who want to evaluate CPR, whether simulated or real.

Palabras clave

Resucitación Cardiopulmonar, Parada Cardiorespiratoria, Método Delphi.

1. Introducción

Las maniobras de RCP (Figura 1) cada día están más extendida ya que gracias a la difusión del conocimiento del soporte vital básico son cada vez más personas las que pueden responder ante tal emergencia. Es un problema de salud pública de interés a nivel mundial [1,2].

Las recomendaciones son actualizadas y revisadas cada 5 años por la European Resuscitation Council (ERC) y la American Heart Association (AHA). Las últimas directrices destacan la importancia a las compresiones de alta calidad y modifican algunas rutinas [3]. Estas modificaciones se verán reflejadas en la herramienta de evaluación que realizaremos, incluyendo: un mínimo de 100 compresiones por minuto, su profundidad debe de ser de 5 cm en adultos, etc.

El objetivo de mejora y supervivencia tras una resucitación cardiocerebropulmonar es minimizar sus secuelas, aumentando la calidad de estas maniobras y realizando una divulgación a la población.

Según un estudio de 2013 en España el índice de supervivencia a una PCR en País Vasco es mucho menor que en Madrid. No sólo influirá el equipo y el entrenamiento sino las características propias del paciente, el origen de la PCR y el tiempo de demora en comenzar las maniobras de SVB, DEA y SVA. En EEUU la supervivencia a una PCR es significativamente superior que el resto del mundo[2].

En el porcentaje de supervivencia, ante una intervención rápida aumenta un 25% y si se aplica terapia eléctrica precozmente mejora la

supervivencia de la RCP en un 50%. Se alcanza la máxima eficacia cuando se inicia inmediatamente tras la pérdida de consciencia de la víctima que sufre una PCR, por lo que las maniobras de resucitación deben ser iniciadas por los testigos presenciales del evento[2].

En 2010, el 65% de las PCR sucedieron extrahospitalarias, y sólo el 6% fueron asistidas precozmente por los testigos presenciales[3].

La mejora continua de la asistencia a las personas que sufren una PCR es principal en el personal sanitario y el continuo reciclaje y actualización de conocimientos al respecto una tarea muy importante. Seguir las recomendaciones de las principales asociaciones.

Enfermería, dentro del equipo de actuación de SVB o SVA incorpora técnicas, procedimientos estandarizados que mejoren la intervención y apoyo a la familia en estos casos de emergencia[4].

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Desarrollo y validación de una herramienta de evaluación la calidad de la RCP [5].

2.2 Objetivos específicos:

- Determinar cuáles son las acciones a evaluar cuando se realiza una RCP, cuantificando su importancia para que el resultado sea de RCP de calidad.
- Analizar la fiabilidad que tiene la herramienta de evaluación de la RCP.
- Determinar la sensibilidad de la herramienta desarrollada evaluando a alumnos y profesionales pre y post-formación.
- Traducir a lengua inglesa la herramienta desarrollada.
- Validar la traducción de la herramienta desarrollada.
- Desarrollar una aplicación informática para divulgar de un modo sencillo el uso de la herramienta de evaluación de la calidad de la RCP.
- Analizar la factibilidad de la herramienta.

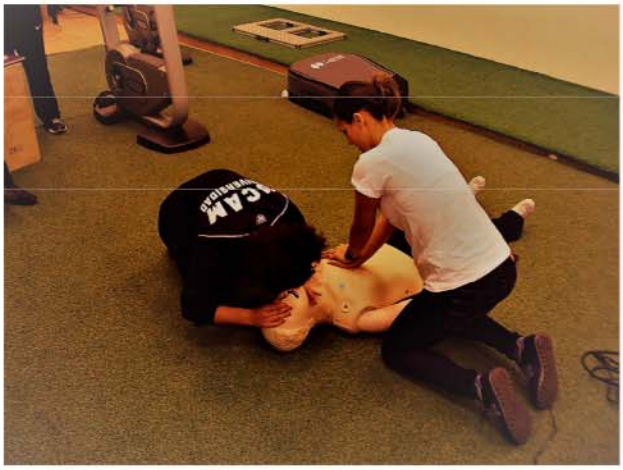


Figura 1. *Maniobras RCP básica.*

3. Metodología

Estudio transversal y prospectivo

3.1 Fase I

Gracias a la metodología Delphi se configurará la herramienta de evaluación de la calidad de la RCP, con un comité de expertos de las sociedades SEMICYUC y SEMES. En tres rondas: preparatoria, consulta y consenso).

Tras configurar la herramienta en el resto de fases tratarán de validar la herramienta.

3.2 Fase II

Se reunirá a profesionales sanitarios (médicos y enfermeros) a que analicen individualmente videos reales y simulados de RCP. Usarán la herramienta de evaluación y se comparará si realizan una evaluación similar. Transcurridas 4 semanas se les volverá a reunir y repetir el experimento, para comparar si varían sus respuestas.

3.3Fase III

Se aplicará la herramienta para evaluar a alumnos de 3º curso de del grado de Enfermería de UCAM en sesiones de simulación de RCP.

Transcurrido 1 año se repetirá la experiencia en escenarios de simulación similares a los del 3º curso, para evaluar si los mismos alumnos han mejorado en su aprendizaje a lo largo de un año.

3.4 Fase IV

Traducción e interpretación de la herramienta por parte de la Nursing faculty at DeSales University.

3.5 Fase V

Desarrollo de la herramienta informática para darle usabilidad y poder divulgativo en lengua castellana e inglesa.

3.6 Fase VI

Se evaluará con la ayuda de los profesionales que hagan uso de la herramienta informática, éstos completarán una escala Likert de 5 puntos.

Fiabilidad	Consistencia interna	*α de Cronbach*
		Kuder-Richarson
	Estabilidad	*Test- Retest*
	Armonía interjueces	
Validez	Validez del contenido	
	Validez del constructo	
Sensibilidad	Se observa el cambio en el sujeto	
Factibilidad	Si es asequible, entendible	

Tabla 1. *Validación de Herramienta en CC. De la Salud. Elaboración propia*

Referencias

[1]Falcão, L. F. dos R., Ferez, D., & Amaral, J. L. G. do. (2011). Update on cardiopulmonary resuscitation guidelines of interest to anesthesiologists. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, *61*(5), 631-640. https://doi.org/10.1590/S0034-70942011000500013

[2]Ballesteros Peña, S. (2013). Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en españa: una revisión de la literatura. *Emergencias*, *25*(2). Recuperado a partir de http://demos.medynet.com/ojs/index.php/emergencias/article/view/1126

[3]Hormeño Bermejo, R. M., Cordero Torres, J. A., Garcés Ibáñez, G., Escobar, A. E., Santos García, A. J., & Fernández de Aguilar, J. A. (2011). Análisis de la asistencia a la parada cardiorrespiratoria por una Unidad Medicalizada de Emergencias. *Atención Primaria*, *43*(7), 369-376. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2010.06.007

[4]Dalri, M. C. B., Araújo, I. E. M., Silveira, R. C. de C. P., Canini, S. R. M. da S., & Cyrillo, R. M. Z. (2008). Novas diretrizes da ressuscitação cardiopulmonar. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, *16*(6), 1060-1062. https://doi.org/10.1590/S0104-11692008000600020

[5] Cook, C., Brismée, J.-M., Pietrobon, R., Sizer, P., Hegedus, E., & Riddle, D. L. (2010). Development of a Quality Checklist Using Delphi Methods for Prescriptive Clinical Prediction Rules: the QUADCPR. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *33*(1), 29-41. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.11.010

Aplicaciones de la telemedicina y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en vehículos sanitarios de emergencias extrahospitalarias

Francisco Manuel Hernández Noguera
Programa de Doctorado en C.C. Salud
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
hernofran@gmail.com

Nuria Vela de Oro
Programa de Doctorado en C.C. Salud
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
nvela@ucam.edu

Resumen

Este estudio pretende valorar la utilización de nuevas tecnologías en los servicios de urgencias y emergencias con el objetivo de analizar las posibilidades que pueden brindar en estos servicios sanitarios, utilizando como herramienta la simulación clínica de alta fidelidad. En la simulación clínica se pueden representar diferentes escenarios a escala real, esto nos permite disponer de una herramienta para realizar un análisis de los dispositivos wearables que se utilizarán. Para resolver dichos escenarios los profesionales sanitarios (médicos y enfermeros) mediante la telemedicina (TM) intervendrán en escenarios clínicos de urgencias y emergencias realizando las intervenciones dentro de un vehículo de emergencias real, dónde se explorarán las diferentes cualidades y capacidades de los mencionados dispositivos, así como la conectividad necesaria y la calidad de ésta, en entornos de la vía urbana. Además de valorar si dicha tecnología enmarcada en el contexto de la TM ayuda a dichos profesionales en la resolución de los casos.

Abstrac

This study aims to evaluate the use of new technologies in the emergency and emergency services with the objective of analyzing the possibilities that can be offered in these health services, using as a tool the high fidelity clinical simulation. In the clinical simulation can be represented different sceneries in real scale, this allows us to have a tool to perform an analysis of wearable devices to be used. To solve these scenarios, medical professionals (doctors and nurses) through telemedicine (TM) will intervene in emergency and emergency clinical scenarios by performing the interventions within a real emergency vehicle, where they will explore the different qualities and capabilities of the aforementioned devices, As well as the necessary connectivity and the quality of this, in environments of the urban way. In addition to assessing if such technology framed in the context of TM helps these professionals in the resolution of cases.

Palabras clave

Telemedicina, nuevas tecnologías, emergencias extrahospitalarias.

1. Introducción

La Asociación Norteamericana de Telemedicina (ATA) en la actualidad define Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones (TICs) "el intercambio de información médica desde el punto/sitio hacia otro, por medio de las comunicaciones electrónicas con el objeto de mejorar el estado de salud de un individuo. La telemedicina aporta ventajas como el acceso a servicios sanitarios, mejores prestaciones de salud, no realizar traslados innecesarios para el diagnóstico de pacientes, mejora la accesibilidad, apoya al sistema de atención primaria, ayuda a los servicios de emergencias en la atención de pacientes críticos y mejora la eficiencia del sistema sanitario aprovechando recursos (Ricur, 2012). Los aspectos éticos de la telemedicina y de la medicina actual coinciden. Una de los aspectos del que se tiene que reflexionar es si la telemedicina se debe utilizar de forma excepcional y solo en los casos donde los sanitarios no pueden estar presentes físicamente y en condiciones de seguridad. Por eso la Asociación Médica Mundial aconseja que el paciente acceda a la telemedicina solo si se dan estas condiciones:

- Que exista una identificación recíproca.
- Que exista una relación médico-paciente previa.
- Que al margen de que se trate de una urgencia, el médico disponga de los datos suficientes para resolver el problema. En la actualidad algunos estudios han puesto de manifiesto que la implantación de este tipo de sistemas pueden llegar a reducir costes, sin embargo son necesarias más investigaciones que avalen esta postura (de la Torre-Díez, López-Coronado, Vaca, Aguado & de Castro, 2015; Sánchez, 2017).

La simulación clínica de alta fidelidad utiliza simuladores a escala real intentando reproducir lo más realista posible las condiciones con las que tanto el profesional sanitario como el estudiante se pueden encontrar en la realidad (Leal, Díaz, Rojo, Juguera & López, 2014).

Un dispositivo wearable es un aparato o dispositivo electrónico que podemos llevar acoplado en nuestro cuerpo de distintas formas e interactúa con nosotros mismos o con otros dispositivos. Estos dispositivos realizan diferentes funciones según para lo que estén diseñados. Unos ejemplos de dispositivos wearable son los relojes inteligentes o smartwatchs, zapatillas con GPS o pulseras que controlan el estado de nuestra salud (Dispositivos Wearable, 2014). Otros dispositivos de novedosa tecnología como son los drones. Un drone es un vehículo aéreo no tripulado (VANT por sus siglas en español). En la actualidad tiene diferentes funciones que son fundamentales dentro de la sociedad, desde propuestas comerciales hasta el rescate de personas. Han sido utilizados para analizar la influencia que este dispositivo equipado con una cámara térmica puede ejercer en la localización y triaje de víctimas en catástrofes (Pardo, Pérez, Lasheras, Juguera, López, Muñoz et al., 2016)

Un estudio que comparaba los dispositivos Google Glass® y GoPro® utilizados durante una operación programada no urgente por estudiantes de medicina, residentes y profesores concluyó que los dos dispositivos tienen sus ventajas y desventajas (Paro, Nazareli, Gurjala, Berger & Lee, 2015). En el ámbito de las emergencias un estudio en el que un grupo de parasanitarios utilizaron Google Glass® y otro grupo de parasanitarios no las utilizaban al realizar un triaje, demostró no había diferencia en la atención a las víctimas, pero el grupo de Google Glass® necesitó más tiempo (Cicero, Walsh, Solad, Whitfill, Paesano, Kim et al., 2015).

2. Objetivos

Para valorar la utilización de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones en los servicios de urgencias y emergencias, se ha diseñado este estudio con el fin de cumplir los siguientes objetivos:

1. Conocer las aplicaciones de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación de última generación en el ámbito de la Telemedicina en vehículos sanitarios de emergencias extrahospitalarias.
2. Analizar las prestaciones ofrecidas por las TICs de última generación en escenarios clínicos de urgencias y emergencias extrahospitalarias mediante simulación clínica de alta fidelidad.
3. Evaluar la mejora de la asistencia sanitaria prestada en vehículos de emergencias extrahospitalarias por parte de profesionales sanitarios tutelados telemáticamente mediante TICs.
4. Diseñar diferentes escenarios de simulación clínica de alta fidelidad en el contexto de urgencias y emergencias extrahospitalarias.
5. Valorar la implementación de la TICs en la asistencia sanitaria extrahospitalaria guiada mediante telemedicina por profesionales de los servicios hospitalarios.

3. Metodología

El proyecto de tesis que se presenta es un estudio analítico longitudinal y transversal analítico.

Se dotará al vehículo de emergencias con la tecnología necesaria para poder realizar escenarios de simulación clínica de alta fidelidad utilizando diferentes tecnologías entre las que se encuentran las cámaras de acción y los dispositivos wearables.

Estos dispositivos se utilizarán para realizar videollamada entre el personal sanitario que se encuentre en la cabina asistencial de la ambulancia y el centro simulado de coordinación de emergencias donde el sanitario se encargará de ayudar o guiar a los profesionales de la unidad móvil para la resolución de los casos clínicos.

Una vez realizados todos los escenarios de simulación de alta fidelidad se procederá al visionado de los videos por otro profesional que no haya intervenido a fin de recopilar los datos expuestos en las simulaciones y así además proporcionando un sistema de doble ciego.

El estudio se realizará en 9 fases:

FASE 1. Revisión del estado del arte: se realizará una revisión bibliográfica de los antecedentes más recientes de las TICs en el ámbito de la TM.

FASE 2. Instalación y evaluación de las TICs: en esta fase se procederá a la instalación en el vehículo de emergencias de los dispositivos necesarios para poder realizar la TM.

FASE 3. Selección de la muestra: se seleccionará a los profesionales sanitarios tanto médicos como enfermeros que intervendrá en el experimento según los criterios de selección

FASE 4. Ensayos de pilotaje de simulación clínica: se realizarán ensayos para verificar que los dispositivos que se utilizarán en los experimentos funcionen a pleno rendimiento.

FASE 5. Experimentos de simulación en ambulancia: en esta fase se procederá a realizar la simulación clínica en la ambulancia conectando los dispositivos al centro de control ejecutando los experimentos con la TM.

FASE 6. Experimentos de simulación en hospital: en esta fase se procederá a realizar la simulación clínica en la ambulancia conectando los dispositivos al hospital ejecutando los experimentos con la TM.

FASE 7. Análisis de resultados y tratamiento estadístico: se analizarán los resultados obtenidos en las fases de experimentación para obtener los resultados del estudio.

FASE 8. Difusión de resultados: los resultados del estudio se publicarán como artículos, comunicaciones y posters.

FASE 9. Elaboración de la memoria: se redactará la memoria del estudio para su depósito como Tesis doctoral.

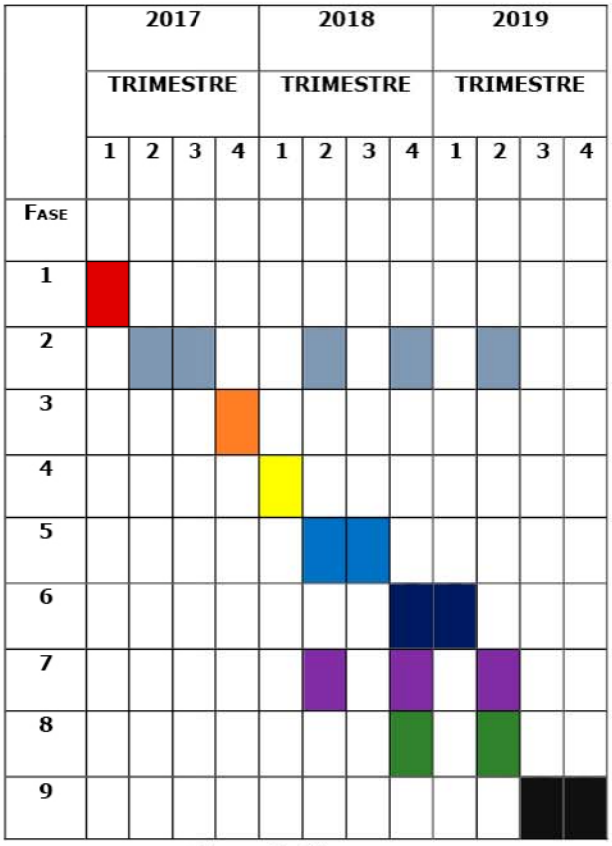


Figura 1. *Cronograma.*

.

Referencias

Cicero, M.X., Walsh, B., Solad, Y., Whitfill, T., Paesano, G., Kim, K… Cone, D. Do You See What I See? Insights from Using Google Glass for Disaster Telemedicine Triage. *Prehospital Disaster Med*, 30(1):4-8.

de la Torre-Díez, I., López-Coronado, M., Vaca, C., Aguado, J.S. & de Castro, C. (2015) Cost-Utility and Cost-Effectiveness Studies of Telemedicine, Electronic, and Mobile Health Systems in the Literature: A Systematic Review. *Telemed E-Health,* 21(2):81-5.

Dispositivos Wearables. (2014). *Los dispositivos vestibles*. Recuperado de: http://www.dispositivoswearables.net/.

Leal, C., Díaz, J.L., Rojo, A., Juguera, L. & López, M.J. (2014). Practicum y simulación clínica en el Grado de Enfermería, una experiencia de innovación docente. *Revista de Docencia Universitaria*, 12(2):421-451.

Pardo, M., Pérez, N., Lasheras, J., Juguera, L., López, B., Muñoz, R… Nieto, A. (2016). Utilidad de los vehículos aéreos no tripulados en la búsquedad y triaje de personas en situaciones de catástrofe. *Emergencias*, 208 (1): 109-113.

Paro, J.A.M., Nazareli, R., Gurjala, A., Berger, A., Lee G.K. (2015). Video-Based Self-Review: Comparing Google Glass and GoPro Technologies. *Ann Plast Surg*,74(1): 71-4.

Ricur G. (2012) *Manual de Salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de Salud*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Sánchez, J.A. (2012). *Aspectos éticos y médico-legales en la telemedicina: la consulta médica telefónica* (tesis doctoral). Universidad complutense de Madrid, España.

The effectiveness of physical rehabilitation in the enhancement of proprioceptive and cognitive aspects on Alzheimer disease patients

Jasemin Todri
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
jasemim.todri@gmail.com

María Gómez Gallego
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
mggallego@ucam.edu

José Luis Martínez Gil
Ciencias de la Salud
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
jlmgil@ucam.edu

Abstract

Objective: The aim of this study is to comparatively evaluate whether a rehabilitative care through postural and cognitive therapy can effectually modify the long stay of people with Alzheimer's disease in service centers in Albania and Spain.
Design: The research is handled through a pilot study by considering pre and post training tests on the examination group.
Setting: A postural therapy program for seniors with Alzheimer's disease who frequent the long stay residences and daily centers in Albania and Spain.
Participants: Convenience sample of older adults with AD (n = 90) were assigned to a postural therapy training.
Intervention: The intervention program was structured with the aim of the postural therapy which lasts about 30-40 min in repeated sessions of 2 meetings per week, consecutively pursued as per 1 and 3 months.
Measurements: QoL-AD, Barthel Index, MMSE, GDS (Yesavage) and NPI. While the propioception and balance measures considered as appropriate and correspondently used is the therapeutic evaluation that consisted in a three dimensional evaluation are: Freeman-table used for the balance and equilibrium, muscle strength, Tinetti's rehabilitation tests and the pompage relaxation effects.
Results: The intervention group participant's results demonstrated a significant increase in cognitive functions measured with MMSE test ($F=8,943$; $p<0,05$), in Barthel Index ($F=6,737$; $p<0,05$), in the symptoms of Neuropsychiatric Inventory-NPI ($F=22,558$; $p<0,05$), in the physical strength ($F=22,916$; $p<0,05$), in Tinetti's scale evaluation ($F= 28,755$; $p=0,06$) as well as in the Quality of Alzheimer's Life QoL-Ad test after the 12-week period. The contrary instead resulted in depression symptoms measured with GDS scale ($F= 6,899$; $p<0,05$).
Conclusion: Closely referring to the statistical results the postural therapy practiced through deep breathings in a 3-month period with a frequency of 2 times per week for an average of about 30-40 minutes per each session increases the ownceptivity of patients with Alzheimer's disease.

Key words:

Postural therapy, Alzheimer's disease, cognition, proprioceptivity.

1. Introduction

Nowadays the particular challenge arises while measuring the effectiveness of rehabilitation in improving the quality of life of people with dementia. So rationally, every researcher in order to measure the quality of life of residents in care homes must take into consideration the needs and limitations of people with dementia on behalf of (Lawton, 2001). As often it is assumed that people with dementia are able to express their preferences or opinions based on the quality of their lives.

Purpose

The purpose of this study represents the degree of implementation and the impact on the work done with patients with Alzheimer's disease by considering the effects of rehabilitative care in improving the proprioceptive and the quality of their lives.

2. Methods

Design

The research is organized through a pilot study by considering pre and post training tests on the intervention group.

Setting and Participants

The research was elaborated by implementing the postural therapy in 90 (21 male and 69 female) people with Alzheimer's disease in long stay residences and daily centers in Albania and Spain.

Intervention

The intervention program was structured with the aim of the postural therapy which lasts about 30-40 minutes in repeated sessions of 2 meetings per week consecutively pursued as per 1 and 3 months. The above mentioned therapy consisted in a global pompage of neck with the endurance of 90 seconds (pompage application per session-20 time), lying patient and relaxed with the legs position in shape of frog during the first period. Then, during the following research period the position of the therapy of patients with Alzheimer's disease has been modified. Concretely, it was addressed by changing the legs position (tied with a rope in the angle with Pelvis of 90º) and also associated with deep diaphragmatic breathings.

Instruments for Data Collection

The Alzheimer's disease patients were evaluated at baseline and after 3 months through the following measures. The Mini-Mental State Examination (MMSE) was used for the global cognitive evaluation. The Geriatric Depression Scale (GDS) instead was used to investigate the depression symptoms. For the measurements of the quality of Alzheimer's disease patients life was used a specific scale (QoL-AD). Barthel Index was used for the evaluation of the participants independency level and the Neuropsychiatric Inventory (NPI) was used for showing the symptomatic benefits of the research group. In addition the evaluation of posture and equilibrium was assessed with the Tinetti's scale. Meanwhile the propioception and balance measures considered as appropriate and correspondently used is the therapeutic evaluation that consisted in a three dimensional evaluation are: Freeman-table used for the balance and equilibrium, muscle strength and the pompage relaxation effects.

Statistical Analysis

The quality of life variable is treated as main research element in order to include and understand in broad terms the social, psychological and physical rehabilitation characteristics of the experience. The outcome variables considered are: MMSE, GDS , NPI, Barthel Index, Tinetti's scale. A repeated measures test was used to assess differences in QoL-AD in relation to the intervention through ANOVA mixed factorial model. The a/m explanatory variables were analyzed through SPSS statistics. Consecutively the descriptive statistics and the analysis of variance (ANOVA) were used to describe the intervention sample performance while trying to compare the baseline status of participants within the one of first and third months. Under this context, the treatment intensity was measured by the variables such are: global pompage of neck, diaphragmatic breathing, the posture and the time of individual therapy (total number of minutes of treatment actually provided over 12 weeks). In those cases when F ratios were significant post-planned contrasts were done aiming to compare the treatment group performance. And finally, the analysis of covariance was used to examine the effects of any significant pre-test differences with the ones of treatment intensity.

3. Results

By considering the 95% confidence level and the step by step analysis regarding the explanatory variables significant changes revealed pre and post treatment diagnosis. Concretely, referring to the results obtained at pre and post patients' treatment phase there is a significant improvement after the third month of therapy (not after the first one) in the cognitive symptoms measured with MMSE Test (see Table 1).

Pair wise Comparisons

(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.[b]	95% Confidence Interval for Difference[b]	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,033	,025	,544	-,094	,027
	3	-,167*	,051	,004	-,290	-,043
2	1	,033	,025	,544	-,027	,094
	3	-,133*	,045	,012	-,244	-,023
3	1	,167*	,051	,004	,043	,290
	2	,133*	,045	,012	,023	,244

b. As per Bonferroni's statistics.

Table 1. *MMSE test pre and post diagnosis results*

Precisely, the intervention group participants demonstrated a significant increase in cognitive functions measured with MMSE test (F=8,943; p=0,04,). The Geriatric Depression Scale (GDS) results instead after the third month of treatment showed a significant reduction in depressive symptoms (F = 6.899; p <0.05,).
Concerning the Barthel Index the improvement is observed since the first month (F=6,737; p<0,05,) while regarding the NPI it is progressively remarked (F=22,558; p<0,05,) until the third one.
In the third month the improvement is mainly observed in the muscle strength (F=22,916; p<0,05,) and at the Tinetti's scale as per the evaluation of posture and equilibrium (F= 28,755; p<0,05). And foremost, the quality of Alzheimer's disease patients life measured through QoL-AD scale marks a positive performance even not statistically significant (F=28,755; p=0.06 -see Figure 1.) during the diagnosis treatment period.

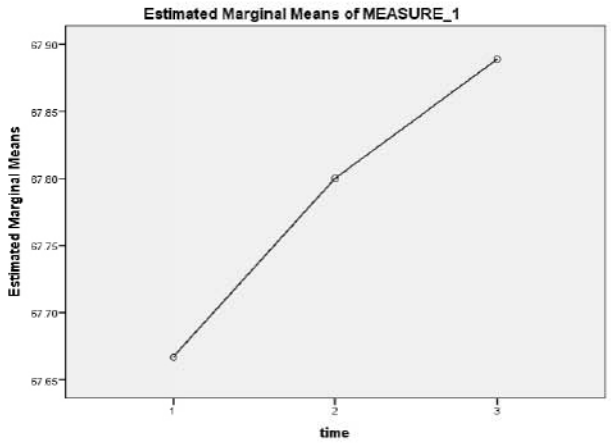


Figure 1. *The QoL-AD test results*

4. Discussion

Referring to the collected and evaluated statistical data results, the postural therapy practiced through deep breathings in a 3-month period with a frequency of 2 times per week for an average of about 30 minutes per each session increases the ownceptivity of patients with Alzheimer's disease. The therapy positively affects their orientation and relaxes the depressive symptoms of the disease. Contemporary it contributes to the improvement of the postural equilibrium of individuals by causing a significant improvement on their quality of life. As scientifically proven in the situations where the individual stays in the equilibrium and accompanies the posture with deep breathings: the absorbed oxygen increases the ventilation of the lungs by causing the increase of brain oxygenation level. Related to this research argumentation line all these symptoms are associated with a more efficient orientation and a more specific patient propioceptivity. Fortunately, this exercise is very helpful for people with dementia syndromes who stay in residences as frequently the latest's by being isolated for long-time periods in closed environments express reluctance to move and join the therapy groups. Under these circumstances the disease symptoms accelerate by causing a significant cognitive decline. And undoubtedly all this makes us proactively think about the movement importance in every pathological situation.

5. Referencies

[1] Lawton, M. P. (2001). The physical environment of the person with Alzheimer's disease. Aging & Mental Health, 5(sup1), 56-64.

[2] de Andrade, L. P., Gobbi, L. T., Coelho, F. G., Christofoletti, G., Costa, J. L., & Stella, F. (2013). Benefits of multimodal exercise intervention for postural control and frontal cognitive functions in individuals with Alzheimer's disease: a controlled trial. Journal of the American Geriatrics Society, 61(11), 1919-1926.

[3] Mahoney, F. I., Wood, O. H., & Barthel, D. W. (1958). Rehabilitation of chronically ill patients: the influence of complications on the final goal. Southern Medical Journal, 51(5), 605-609.

[4] Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. Journal of psychiatric research, 12(3), 189-198.

[5] Cummings, J. L., Mega, M., Gray, K., Rosenberg-Thompson, S., Carusi, D. A., & Gornbein, J. (1994). The Neuropsychiatric Inventory comprehensive assessment of psychopathology in dementia. Neurology, 44(12), 2308-2308.

La Intervención Asistida con Caballos como estrategia terapéutica en niños con Trastorno del Espectro del Autismo.

Carmen Mª Martínez Moreno
Facultad de Enfermería
Universidad Católica de San Antonio
Murcia, España

Resumen

Introducción: el Trastorno del Espectro del Autismo (TEA) es una entidad clínica que afecta a las habilidades sociales y comunicativas de los individuos, produciendo patrones comportamentales restringidos y estereotipados. Debido al aumento de su prevalencia y al gran impacto que genera en la vida de los afectados es interesante investigar terapias complementarias a los tratamientos tradicionales. En este sentido, la Intervención Asistida con Caballos (IAC) es una de las terapias adicionales más usadas en los últimos años. Pese a ello, todavía no existe suficiente evidencia al respecto, por lo que parece conveniente investigar sus posibles beneficios sobre esferas como la sociabilidad, la comunicación, las habilidades motoras o las actividades básicas de la vida diaria de este tipo de pacientes *Objetivo:* evaluar la efectividad de la intervención asistida con caballos como estrategia terapéutica para mejorar la conducta adaptativa y motora de los niños con trastorno del espectro del autismo. *Metodología*: se trata de un estudio analítico experimental autocontrolado, con medidas pre y post intervención, que evaluó la efectividad de un programa de intervención asistida con caballos en un grupo de 19 niños con trastorno del espectro del autismo de 6 a 18 años de edad. El instrumento de medición fue la Escala de conducta adaptativa Vineland-II (VABS-II). El programa de intervención comprendió una sesión semanal de 45-60 minutos durante 32 semanas.

Abstract

Introduction: Autism Spectrum Disorder (ASD) is a clinical entity that affects the social and communicative abilities of individuals, producing restricted and stereotyped behavioral patterns. Due to the increase in its prevalence and the great impact it generates on the lives of those affected, it is interesting to investigate therapies complementary to traditional treatments. In this sense, Horse Assisted Intervention (IAC) is one of the most used therapies in recent years. Despite this, there is still not enough evidence on the subject, so it seems advisable to investigate its possible benefits in areas such as sociability, communication, motor skills or basic activities of daily life of this type of patients Objective: Effectiveness of assisted intervention with horses as a therapeutic strategy to improve the adaptive and motor behavior of children with autism spectrum disorder. Methodology: This is a self-controlled experimental analytic study with pre and post intervention measures that evaluated the effectiveness of an assisted intervention program with horses in a group of 19 children with autism spectrum disorder aged 6 to 18 years. The instrument of measurement was the Scale of adaptive behavior Vineland-II (VABS-II). The intervention program comprised a weekly session of 45-60 minutes for 32 weeks.

Palabras clave

Trastorno del Espectro del Autismo, Intervenciones Asistidas con Caballos, Conducta Adaptativa.

1. Introducción.

El TEA representa un grupo heterogéneo de trastornos del neurodesarrollo caracterizado por déficits persistentes de la comunicación social y la interacción social, por patrones repetitivos y restringidos de comportamiento, intereses y actividades (American Psychiatric Association, 2013). La importancia del diagnóstico precoz y el tratamiento se hace fundamental. Aunque existen varias modalidades terapéuticas para abordar este trastorno, es pertinente señalar que algunas de ellas

no se han investigado científicamente. Por ello, se intentan buscar terapias complementarias que consigan demostrar su efectividad cínica, apareciendo así, entre otras modalidades, la IAC. Esta práctica ha proliferado recientemente como actividad terapéutica siendo una de sus aplicaciones más destacadas la estimulación de personas con TEA. Actualmente, existe un auge de publicaciones que reportan la eficacia de la IAC en personas con TEA en las diferentes dimensiones de desarrollo del ser humano; mejoras a nivel motor (Hawkins et al, 2014; Kern et al., 2011; Silkwood-Sherer; 2012), a nivel social, conductual y comunicativo beneficios a nivel social, conductual y comunicativo (Lanning et al., 2014; Minoei et al., 2015; Chih-Chia et al., 2015) y a nivel biopsicosocial (Azjenman et al., 2013; Borgi et al., 2015; Jenkins & Reed, 2013). Eficacia que actualmente está en entredicho, debido a las limitaciones de los estudios, fundamentalmente observacionales o llevados a cabo durante períodos de tiempo muy cortos y con muestras muy pequeñas. Estas investigaciones, tanto en el ámbito nacional como internacional, son todavía insuficientes, por lo que es conveniente seguir explorando el fenómeno de estudio, centrándonos en sus posibles beneficios a nivel social, comunicativo y motor. A la vez que se investiga si estos beneficios se pueden también extrapolar a las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) en este tipo de pacientes. Resulta novedoso que el tiempo de intervención de nuestro estudio sea superior al de los estudios previamente realizados y que el instrumento de medición de resultados, la Escala de conducta adaptativa VABS-II sea innovador en la evaluación de la efectividad de IAC, ya que incluye los dominios de comunicación, ABVD, socialización y habilidades motoras.

1.1. Método.

Se empleó una metodología cuantitativa, diseñando un estudio analítico experimental autocontrolado (medidas pre y post intervención), de carácter longitudinal y prospectivo basado en un programa de IAC en niños con TEA.

Participantes

19 sujetos, 4 niñas y 15 niños, con edades comprendidas entre 6-18 años; incluidos en terapias convencionales, con seguimiento médico y asistencia escolar obligatoria (primaria/secundaria). Algunos sujetos de la muestra recibían apoyo psicológico, logoterapia, atención temprana (fisioterapia y estimulación sensoriomotriz) o estaban en aula normalizada. Los niños fueron seleccionados de los centros de atención integral de IAC de la Fundación Tiovivo en Murcia y Cartagena. Cada niño incluido en el estudio tenía un primer diagnóstico de TEA cumpliendo los criterios del DSM-IV-TR y de la CIE-10. Los criterios de inclusión fueron: diagnóstico de TEA, edad entre 6-18 años, realización de la IAC por primera vez y consentimiento informado escrito firmado por los padres en representación del niño. En cuanto a los de exclusión: graves problemas motores y/o neurológicos, respuesta de miedo hacia los caballos, negativa a participar en la investigación y antecedentes de haber realizado IAC. El protocolo de estudio fue aprobado por la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM).

Escenario

Las sesiones de IAC se llevaron a cabo en los dos centros especializados de la Fundación Tiovivo en Murcia (n=10) y Cartagena (n=9). Los terapeutas que realizaron estas sesiones fueron los mismos en ambos centros, tratándose de profesionales del ámbito sanitario o de la educación con formación especializada en equitación terapéutica y con más de 5 años de experiencia en este campo. Para conseguir una homogeneidad en las sesiones de IAC se planificaron previamente reuniones entre el investigador principal y los terapeutas para definir la estructura, secuencia y tiempo de dichas sesiones. Los escenarios incluían pistas y/o picaderos, establos, guadarnés y salas de usos múltiples para la realización de talleres.

Sesiones IAC

Las sesiones de IAC se realizaban de manera individual con secuencia semanal durante un periodo de 8 meses, resultando un total de 32 sesiones con cada niño. Cada sesión tenía una duración aproximada entre 45-60 minutos y estaba estructurada en diferentes partes: 5 minutos de toma de contacto, 15 minutos de preparación del niño y del caballo, 30 minutos de monta y 10 o 15 minutos de cierre de la sesión. El principal objetivo era que los niños comenzaran a establecer un contacto visual con el caballo y el terapeuta. También se intentaba que mostraran signos de comprensión para cumplir tareas simples, que equilibraran sus estados de ánimo y disminuyeran la inestabilidad motora.

Mediciones

Cada sujeto del estudio fue evaluado 15 días antes de comenzar las sesiones de IAC (preintervención) y 15 días después de acabar la IAC (post intervención), utilizando como instrumento de medida la escala VABS-II (VABS-II, Sparrow et al., 2005). Esta escala constituye una herramienta validada y estandarizada que evalúa el comportamiento adaptativo entre otras funciones.

Se trata de una entrevista semiestructurada dirigida a los padres y terapeutas, dividida en cuatro dominios que a su vez se dividen en subdominios: comunicación (receptivo, expresivo y escrito), ABVD (personales, domésticas y comunitarias), socialización (relaciones interpersonales, ocio y tiempo libre y habilidades de afrontamiento) y habilidades motoras (motricidad fina y motricidad gruesa). Incluye un formato tipo Likert con 3 puntuaciones (P0=la conducta no se da nunca, P1= aparece algunas veces, P2= ocurre frecuentemente), y dos puntuaciones más novedosas (DK= Don'tKnow, N/O= No Opportunity). Cuenta con un total de 383
ítems a evaluar: 99 en el dominio de comunicación, 109 en el dominio de ABVD, 99 en el dominio de socialización y 76 en el dominio de habilidades motoras. La escala define cinco niveles de comportamiento adaptativo que dependen de la puntuación global de los dominios y subdominios: nivel adaptativo bajo, de 20 a 70 puntos, moderadamente bajo, de 71 a 85 puntos, adecuado, de 86 a 114 puntos, moderadamente alto, de 115 a 129 puntos, y alto, de 130 a 160 puntos.

Análisis estadístico y resultados.

Nos encontramos ante la fase de análisis de nuestro proyecto de investigación, en el cuál se analizarán los resultados obtenidos preintervención y postinertención. Los datos se procesarán en una base de Microsoft Excel y serán exportados al programa estadístico SPSS, versión 21.0. Tras procesar los datos, se procederá a analizar las distintas variables de estudio mediante el cálculo de estadísticos descriptivos básicos, tablas de frecuencias, con un intervalo de confianza al 95% de las variables de respuesta. Para analizar el grado de efectividad de la IAC tras las mediciones pre y posintervención se llevará a cabo un análisis bivariable mediante la prueba de la t-student para muestras relacionadas, una vez comprobadas que las variables sigan una distribución normal. A continuación, se realizará un análisis bivariable mediante la prueba de la t-student para muestras independientes, en el caso de que las variables fueran dicotómicas y un análisis de la varianza (ANOVA de un factor) cuando las variables tienen más de dos categorías. Todo ello tras comprobar que las variables cuantitativas de análisis siguen una distribución normal y existe homogeneidad entre las varianzas. Por último, para medir la asociación entre la efectividad de la IAC y las variables independientes de tipo cuantitativo se utilizará el coeficiente de Correlación de Pearson. En los diferentes contrastes de hipótesis, se aceptarán significativos aquellos resultados obtenidos para un valor de $p<0.05$.

Referencias

American Psychiatric Association: APA (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. Washington, DC: APA.

Azjenman, H.F., Standeven, J.W. & Shurtleff, T.L. (2013). Effect of hippotherapy on motor control, adaptive behaviors, and participation in children with autism spectrum disorder: A pilot study. American Journal of Occupational Therapy, 67, 653-663.

Borgi, M., Loliva, D., Cerino, S., Chiarotti, F., Venerosi, A., Bramini, M., ...& Bisacco, F. (2016). Effectiveness of a standardized equine-assisted therapy program for children with autism spectrum disorder. Journal of autism and developmental disorders, 46(1), 1-9.

Chih-Chia, C., Debbie, C., Stephanie, M., & Ringenbach, S. (2015). Effect of equine interaction on EEG asymmetry in children with autism spectrum disorder: a pilot study. International Journal of Developmental Disabilities, 61(1), 56-59.

Hawkins. B.L., Ryan, I.B., Cory, A.L., & Donaldson, M.C. (2014). Effects of equine-assisted therapy on gross motor skills of two children with autism spectrum disorder. Therapeutic Recreation Journal, 48(2), 135-149.

Jenkins, S., & Digennero Reed, F. (2013). An experimental analysis of the effects of therapeutic horseback riding on the behavior of children with autism. Research in Autism Spectrum Disorder, 7, 721-740.

Kern, J.K., Fletcher, C.L., Garver, C.R., Mehta, J.A., Grannemann, B.D., …& Knox, K.R.(2011). Prospective trial of equine assisted activities in autism spectrum disorder. Alternative Therapies in Health and Medicine, 17(3), 14–20.

Lanning, B.A., Baier, M.E., Ivey-Hatz, J., Krenek, N., & Tubbs, J.D. (2014). Effects of equine assisted activities on autism spectrum disorder. Journal of Autism and Developmental Disorders, 44(8), 1897–1907.

Minoei, A., Sheikh, M., & Hemayattalab, R. (2015).Examining a horse therapy in 8-12 year-old boy children with autism spectrum disorder. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 9 (5), 761-765

Silkwood- Sherer, D., Killian, C., Long, T., & Martin, K. (2012). Hippotherapy—an intervention to habilitate balance deficits children with movement disorders: a

clinical trial. Physical Therapy, 92(5), 707-717.

Sparrow, S.S., Cicchetti, D.V., & Balla, D.A. (2005). *Survey forms manual of Vineland Adaptive Behavior Scales*. United States of America: Pearson.

La violencia en el noviazgo adolescente: prevención y abordaje

Jesús Alberto Galdo Castiñeiras
UCAM
Murcia, España
jagaldo@ucam.edu

Paloma Echevarría Pérez
UCAM
Murcia, España
pechevarria@ucam.edu

Isabel Morales Moreno
UCAM
Murcia, España
imorales@ucam.edu

Carmen Martínez Fernández
UCAM
Murcia, España
Cmartinez4@ucam.edu

Resumen

La violencia en el ámbito de las relaciones de pareja ha dejado de estar en el plano oculto y privado de la pareja para ser declarado un problema de Salud Pública a nivel mundial, debido a las altas tasas de incidencia y prevalencia de morbimortalidad que genera, mayores incluso que las del cáncer de cérvix o de mama. La violencia en el noviazgo puede resultar un preludio de la violencia familiar en la etapa adulta. La violencia en el ámbito de la pareja se puede prevenir.

El objetivo de nuestro trabajo es conocer los cambios en los comportamientos, actitudes y valores de los adolescentes de 15 a 18 años en sus primeras relaciones de noviazgo, tras la implantación de un programa de intervención educativa para la prevención de la violencia en el ámbito de las parejas de jóvenes de 15-18 años en la Región de Murcia.

Nuestro estudio sigue un diseño metodológico mixto: cuantitativo y cualitativo. Se va a desarrollar una intervención en el ámbito educativo que abordará diversos aspectos del problema relacionados con la prevención de la violencia en las parejas adolescentes. Al inicio y al final de la intervención educativa, se administrará a los alumnos un Pre-test y un Post-test, para la identificación y prevención de conductas violentas en los jóvenes.

Nuestro estudio pretende abordar un problema grave de violencia en las parejas adultas de la sociedad española, enfocando su prevención ya desde la educación con menores y jóvenes que inician sus relaciones de noviazgo.

Esta tesis doctoral está enmarcada en el proyecto Erasmus + ViDA YOUTH, cuyo objetivo es prevenir la violencia en las parejas adolescentes, involucrando tanto a las víctimas como a agresores potenciales. Este proyecto se llevará a cabo de forma simultánea en 6 países europeos: Portugal, España, Chipre, Grecia, República Checa e Italia, siendo la Universidad Católica de Murcia (UCAM) la elegida para representar a España.

Como culminación de todo el proyecto, se celebrarán unas jornadas de trabajo en la UCAM en junio de 2018, donde se presentarán los resultados finales del proyecto a nivel europeo.

Abstract

Violence in the ambit of relationships has ceased to be hidden and private to be declared a public health problem worldwide, due to the high incidence rates and prevalence of morbidity and mortality it generates, even those of the cervix or breast cancer. Violence in dating may be a prelude to family violence in adulthood. Violence in the couple can be prevented.

The objective of our work is to know the changes in the behaviors, attitudes and values of adolescents from 15 to 18 years of age in their first courtship relationships, after the implementation of an educational intervention program for the prevention of violence in the field of the young couples of 15-18 years in the Region of Murcia.

Our study follows a mixed methodological design: quantitative and qualitative. An intervention will be developed in the educational field that will address various aspects of the problem related to the prevention of violence in adolescent couples. At the beginning and at the end of the educational intervention, students will be given a Pre-test and a Post-test, for the identification and prevention of violent behavior in young people.

The results, although circumscribed to the Region of Murcia, represent an advance in the knowledge of the situation of young adolescent couples, given the scarcity of studies of this type national or other autonomous communities, including Murcia.

This doctoral thesis is part of the Erasmus + ViDA YOUTH project, which aims to prevent the violence among young people, involving both potential aggressors and victims. This project will be carried out simultaneously in 6 European countries: Portugal, Spain, Cyprus, Greece, Czech Republic and Italy, being the Catholic University of Murcia (UCAM) the chosen one to represent Spain.

As a culmination of the entire project, a working day will be held at the UCAM in June 2018, where the final results of the project will be presented at European level.

Palabras clave

Violencia, noviazgo, prevención.

1. Introducción

Desde los orígenes de la existencia del hombre la violencia ha salpicado todas las relaciones humanas. Tampoco el ámbito particular de las relaciones de pareja, tanto de noviazgo como matrimoniales, se ha visto libre de la lacra de la violencia. Desde finales del siglo XX, la violencia en el ámbito de las relaciones de pareja ha dejado de estar en el plano oculto y privado de la pareja para ser declarado un problema de Salud Pública a nivel mundial, debido a las altas tasas de incidencia y prevalencia de morbimortalidad que genera, mayores incluso que las del cáncer de cérvix o de mama (Concha-Eastman y Krug, 2002; Díaz-Martínez y Esteban-Jiménez, 2003; Krug, Dahlberg, Mercy y Zwi, 2003; Rohlfs y Valls-Llobet, 2003). La incidencia real de este problema es desconocida debido al gran factor de invisibilidad que existe (Fernández Alonso et al., 2003). Los enfoques en los tratamientos, terapias e intervenciones que hasta ahora han intentado solucionar esta problemática han resultado ser ineficaces, ya que lejos de disminuir, se está observando un incremento cada vez mayor. En España, es ya un hecho probado que "la generación que debería ser la más igualitaria de la historia dispara las cifras de violencia en las parejas adolescentes" (Luján, 2016).

La violencia en el noviazgo puede resultar un preludio de la violencia familiar en la etapa adulta: las relaciones de pareja violentas se caracterizan por la limitación de la libertad y el control de la autonomía de la pareja, que son las características definitorias comunes en todos los matrimonios donde existe el maltrato. Por esto, la intervención y la prevención de este tipo de violencia en las generaciones más jóvenes resulta de vital importancia para una maduración equilibrada de la persona, ya que en estas etapas es donde la personalidad, la identidad y los modelos afectivos interpersonales se desarrollan.

2. Formas de la violencia en el noviazgo

En una pareja, las diferentes formas en que la violencia puede manifestarse son física, sexual, y psicológica de control y emocional. El maltrato psicológico supone la forma mayoritaria de violencia en la pareja (Díaz-Martínez y Esteban-Jiménez, 2003). Uno de los principales factores que más dificulta la prevención de la violencia en la pareja es la falta de reconocimiento, tanto por parte del agresor como de la víctima, de las diversas formas en que ésta se puede presentar en el ámbito de la pareja. Si no se es consciente de que, de alguna forma, se está haciendo daño a otra persona, o que, por el contrario, una persona no considera y no es consciente que está siendo maltratada, nunca se podrá abordar este problema desde su raíz, y por lo tanto, solucionarlo de forma efectiva (Rohlfs y Valls-Llobet, 2003).

3. Casusas y factores de riesgo de la violencia en el noviazgo

La violencia presenta una compleja multicausalidad en cuanto a su origen, así como una manifestación multifactorial en lo que se refiere al riesgo, tanto de sufrirla como de cometerla. La violencia que se da en el ámbito concreto de la pareja, refiere unas causas y unos factores de riesgo más específicos que en otros contextos. Entre las principales causas de la violencia en el ámbito de la pareja encontramos:

- Entender la violencia como una forma buena y eficaz de resolución de conflictos y/o como la única forma de defensa.
- No aceptar al otro cuando es diferente o piensa diferente.
- Considerarse a uno mismo superior, a cualquier nivel, que otra persona.
- Mantener una actitud de dominio, posesión y control sobre la otra persona.
- Baja tolerancia a la frustración, bajo control de impulsos y baja capacidad de autodominio.
- Desorden psicológico/mental.
- Considerar la violencia como una forma de

diversión.
- Refuerzo del grupo de iguales que también utilizan la violencia.
- Falta de habilidades sociales para la resolución de conflictos de forma no violenta.

Los principales factores de riesgo que existen en la problemática de la violencia en la pareja son:
- Biológicos: lesiones cerebrales, alteraciones en algunos neurotransmisores (serotonina).
- Psiquiátricos: trastorno de la personalidad o antisocial, estrés postraumático, autolesión o intentos de autolisis, enfermedades mentales como la esquizofrenia y el trastorno bipolar, depresión.
- Haber sufrido abusos, violencia o maltrato, en cualquiera de sus formas, en la infancia o adolescencia, en el ámbito intra/extrafamiliar.
- Haber sido víctima o agresor de acoso escolar (bullying) u otras formas de acoso o violencia (sexting, sextorsión, grooming, cyberbullying, cyberacoso, cyberbaiting).
- Haber presenciado en la infancia o adolescencia malos tratos, especialmente si han sido hacia la madre, el padre, hermanos o personas con gran vínculo afectivo.
- Haber recibido un bajo nivel de educación en valores como: tolerancia; respeto hacia los demás; igualdad de dignidad e igualdad de derechos de todas las personas; mansedumbre y no violencia; alteridad; empatía; justicia; libertad; prudencia; templanza; bien común.
- Haber recibido una educación con excesiva permisividad y una falta de límites, de autoridad y de disciplina en el hogar.
- Consumo de pornografía y erotismo, especialmente si se inició en la infancia, ya que presenta a las personas, y especialmente a la mujer, como un objeto de placer del cual otra persona puede disponer a su antojo y conveniencia, rebajándola y humillándola durante estas prácticas, y presentando al hombre una imagen desfigurada y antinatural de la sexualidad humana.
- Inicio precoz de las relaciones sexuales y promiscuidad.
- Creer que, por el hecho de ser novios, el otro/a me pertenece; este sentimiento se acrecienta especialmente en las parejas que ya han iniciado las relaciones sexuales.
- Consumo habitual de violencia en formato audiovisual o videojuegos, o participar en espectáculos donde se use la violencia.
- Consumo de alcohol y drogas de forma esporádica o frecuente.
- Falta de respeto por la dignidad de la otra persona y por su libertad.
- Falta de supervisión y de responsabilidades.
- Bajo nivel de asertividad, de autoestima y de inteligencia emocional.
- Mantener una relación de pareja conflictiva.
- Finalización de la relación por parte de la pareja o existencia de infidelidad en la pareja.
- Bajo rendimiento escolar.

4. Prevención de la violencia en el noviazgo

Aunque manifiesta un origen multicausal, la buena noticia es que la violencia en el ámbito de la pareja se puede prever y prevenir (Krug et al., 2003). La opción más efectiva para acabar con el mal de la violencia en la pareja es abordar la prevención especialmente en edades escolares tempranas, cuando la violencia todavía no se ha presentado y cuando ya aparecen las primeras actitudes de superioridad y dominación frente al otro, que suponen la causa principal de la violencia, aunque éstas todavía no se hayan materializado en actos violentos contra la pareja (Rohlfs y Valls-Llobet, 2003).

Referencias

[1] Concha-Eastman, A., & Krug, E. (2002). Informe mundial sobre la salud y la violencia de la OMS: una herramienta de trabajo. Recuperado a partir de http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/8515

[2] Díaz-Martínez, A., & Esteban-Jiménez, R. (2003). Violencia intrafamiliar. Gaceta Médica de México, 139(4), 353-355.

[3] Fernández Alonso, M. C., Herrero Velázquez, S., Buitrago Ramírez, F., Ciurana Misol, R., Chocron Bentata, L., García Campayo, J., Tizón García, M. J. (2003). Violencia en la pareja: papel del médico de familia. Atención Primaria, 32(7), 425-433.

[4] Krug, E. G., Dahlberg, L. L., Mercy, J. A., & Zwi, A. B. (2003). Informe mundial sobre la violencia y la salud. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 45(3), 130-130.

[5] Luján, C. (2016, mayo 1). Novios tóxicos. Recuperado a partir de http://www.xlsemanal.com/actualidad/20160501/novios-toxicos-9736.html

[6] Rohlfs, I., & Valls-Llobet, C. (2003). Actuar contra la violencia de género: un reto para la salud pública. Gaceta Sanitaria, 17(4), 263-265.

Realización de curso multiprofesional en simulación obstétrica para la obtención de la muestra del estudio

Encarnación Hernández Sánchez
Departamento de Enfermería
UCAM
Murcia, España
ehsanchez@ucam.edu

Jose Luis Diaz Agea
Departamento de Enfermería
UCAM
Murcia, España
jluis@ucam.edu

Resumen

Para la obtención de la muestra del estudio planteado en la tesis doctoral: "Evaluación del efecto del entrenamiento en simulación clínica sobre urgencias obstétricas con un grupo multidisciplinar en el Hospital de Torrevieja", se desarrolla la formación a los diferentes profesionales involucrados en el ámbito obstétrico (tanto a ginecólogos, como matronas y auxiliares de enfermería) a través de simulación de alta fidelidad. Se trabajarán las diferentes competencias de cada profesional en los casos clínicos planteados y se evaluará a través de la observación directa de expertos que visualicen los escenarios escenificados grabados.

Abstract

In order to obtain the sample for the ph-D study "Evaluation of the effect of training in clinical simulation on obstetric emergencies with a multidisciplinary group at Torrevieja´s Hospital", a training session is developed for the different professionals involved in the obstetric area (gynecologists, midwives and nursing assistants) through high fidelity simulation.
The different competencies of each professional will be worked out in the proposed clinical cases and will be evaluated through experts direct observation who will visually the recorded scenarios that were represented.

Palabras clave

Simulación clínica, urgencias obstétricas, equipo multidisciplinar, calidad asistencial.

Introducción

La simulación clínica proporciona oportunidades para formarse y aprender de los errores, en un entorno realista y seguro, sin arriesgar ni poner en peligro la salud de los pacientes ni de los profesionales[1]. Son numerosos los estudios y la evidencia científica disponible que avalan la simulación clínica como una herramienta de aprendizaje y mejora en la práctica clínica en urgencias obstétricas[2].

Debido a que es un grupo multiprofesional el que está involucrado en el cuidado y atención en las urgencias obstétricas, es necesario formar a estos profesionales de manera conjunta para poder garantizar la excelencia en su trabajo. En una revisión sistemática de 2010 [3], se concluye que la introducción de la formación multidisciplinar obstétrica a través de la simulación es efectiva en la prevención de errores, mejorando así la seguridad del paciente en emergencias obstétricas severas y las tasas de morbi-mortalidad perinatal.

Las habilidades y los problemas de comunicación también son componentes esenciales a tener en cuenta en la respuesta adecuada ante urgencias obstétricas[4]. La conducta clínica en una urgencia simulada está fuertemente vinculada al trabajo en equipo[5].

Objetivos

1. Objetivo principal

- El objetivo general del curso es formar a estos profesionales en la simulación de las urgencias obstétricas más relevantes para

poder reducir la morbi-mortalidad materno-infantil y mejorar la calidad asistencial en el hospital.

2. Objetivos especificos

- Entrenar a los profesionales sanitarios en las técnicas y habilidades para el manejo de urgencias obstétricas como distocia de hombros, hemorragia posparto y parto de nalgas a través de la simulación clínica.
- Describir los principales errores y deficiencias de los profesionales sanitarios en el manejo de urgencias obstétricas.
- Ofrecer un tiempo de debate y reflexión sobre el manejo de los casos obstétricos propuestos.
- Proporcionar herramientas para establecer los distintos roles y funciones de cada profesional en cada urgencia obstétrica propuesta.
- Mejorar la comunicación interprofesional, profesional-paciente y profesional-familiares.

Material y Método

Las competencias para el desarrollo y evaluación de los casos de simulación se han seleccionado en base a los objetivos propuestos de cada caso específico y que mejor engloban las actividades a realizar por las distintas categorías profesionales (ginecólogos, matronas y auxiliares de enfermería), señalando distintas actividades según el cargo profesional desarrollado[6].

En relación a las competencias específicas seleccionadas, se ha tenido en cuenta la atención a urgencias obstétricas así como los diferentes protocolos de actuación de los casos propuestos:
C.E. 8: Capacidad para reconocer e interpretar signos normales o cambiantes de salud-mala salud, sufrimiento, incapacidad de la persona (valoración y diagnóstico)
C.E.13: Capacidad para poner en práctica principios de salud y seguridad, incluidos la movilización y manejo del paciente, control de infecciones, primeros auxilios básicos y procedimientos de emergencia (utilizando las habilidades…)
C.E.14: Capacidad para administrar con seguridad fármacos y otras terapias (utilizando las habilidades…)
C.E.33: Capacidad para informar, registrar, documentar y derivar cuidados utilizando tecnologías adecuadas.

Se utilizará el simulador materno-fetal de alta fidelidad Cae Fidelis que se encuentra ubicado en las salas de simulación de la UCAM.
La duración del curso será de 15 horas, dividido en dos jornadas presenciales de 6,5 horas cada día más 2 h online.
Tamaño de la muestra:30 profesionales de las tres categorías señaladas.
Se evaluarán a los participantes a través de una herramienta diseñada para valorar las competencias que cada profesional es responsable en cada escenario planteado.
Estas actividades serán evaluadas por varios observadores expertos en la materia que visualizarán los escenarios simulados a posteriori y podrán señalar si las actividades planteadas en cada caso han sido realizadas o no,y si lo han sido en la primera experiencia de simulación o en la segunda, es decir antes o después del entrenamiento en simulación.

Resultados y discusión

La percepción de los profesionales se medirá a través de una encuesta con escala Likert de 5 dígitos, basada en la encuesta de calidad y satisfacción que usa el Centro de Entrenamiento en Situaciones Críticas "Fundación Marcelino Botín" [7].

1	Los escenarios eran reales	1	2	3	4	5
2	La experiencia ha mejorado mis habilidades técnicas	1	2	3	4	5
3	Ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones	1	2	3	4	5
4	Las habilidades de priorización enseñadas usando la simulación son valiosas	1	2	3	4	5
5	La experiencia con el simulador ha aumentado mi seguridad	1	2	3	4	5
6	La interacción con la simulación ha mejorado mi competencia clínica	1	2	3	4	5
7	La simulación me ha ayudado a integrar teoría y práctica	1	2	3	4	5
8	En general, la experiencia de trabajar con la simulación clínica ha sido satisfactoria	1	2	3	4	5

5:Totalmente de acuerdo,4:De acuerdo,3:Indiferente,2:En desacuerdo,1:Totalmente en desacuerdo

Tabla 1. *Encuesta de satisfacción de los participante.*

Los resultados derivados de la cumplimentación de la encuesta de satisfacción de los participantes fueron:

El 90% de los participantes pensaron que los escenarios eran reales.

El 95% señalaron que la experiencia con el simulador había aumentado su seguridad y mejorado su competencia clínica.

Todos los participantes estaban totalmente de acuerdo en que las habilidades de priorización enseñadas usando la simulación eran valiosas.

El 100 % apuntaron que la simulación les había ayudado a integrar teoría y práctica, a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones y en general, la experiencia de simulación había sido satisfactoria.

Los resultados procedentes del entrenamiento en simulación en relación a la mejora o no de competencias profesionales de cada escenario planteado se encuentran pendientes de valoración.

Conclusiones

El entrenamiento en simulación clínica para obstetricia es una iniciativa válida y necesaria para el desarrollo profesional sanitario, ya que, a través de ella, los participantes pueden desarrollar destrezas y habilidades , permitiendoles enfrentarse a los pacientes reales con una mayor seguridad.

Es necesario la introducción de cursos en simulación de urgencias obstétricas en los equipos multidisciplinares para un mejor trabajo en equipo, comunicación y satisfacción de los profesionales.

Referencias

[1] Del Moral, I.,Rabanal, J.M., Díaz de Terán (2001).C.Simulators in anesthesiology.*Rev Esp Anestesiol Reanim,*48(9),415-422.

[2] Calvert, K.L, McGurgan, P.M., Debenham, E.M., et al.(2013). Emergency obstetric simulation training: How do we know where we are going, if we don´t know where we have been?. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*, 53(6), 509-516.

[3] Merién, A.E., Van de Ven, J., Mol, B.W., et al.(2010). Multidisciplinary team training in a simulation setting for acute obstetric emergencies: a systematic review. *Obstet Gynecol*. 115(5),1021-1031.

[4] Deering, S., Rowland, J.(2013).Obstetric emergency simulation.*Semin Perinatol.*37(3),179-188.

[5] Siassakos, D., Fox, R., Crofts, J.F., et al. (2011).The management of a simulated emergency: better teamwork. Better performance. *Resuscitation.* 82 (2), 203-6.

[6] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Libro Blanco del título de grado en enfermería. (2005). Madrid; [actualizado 18 octubre 2007] [consultado 10 Marzo 2017]. Disponible en: http://www.aneca.es/modal_eval/docs/libroblanco_jun05_enfermeria.pdf

[7] De la Horra Gutiérrez, I. (2010).La simulación clínica como herramienta de evaluación de competencias en la formación de enfermería. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología) Serie Trabajos Fin de Máster*. 2 (1),549-580.

¿La incidencia de lesiones musculares es más alta que la de esguinces de tobillo en el baloncesto profesional?

Estudio prospectivo durante 9 temporadas

José Antonio Bové Pérez
FCBarcelona Universitas
Barcelona – España
tbove@tonibove.net

Resumen

Los estudios realizados hasta la fecha muestran que la lesión más frecuente del baloncesto es el esguince de tobillo, tanto en jóvenes como en profesionales [1,2,3]. Nuestra experiencia en este deporte nos hace pensar que las lesiones musculares podrían tener una incidencia mayor que las lesiones de tobillo. Por ello, nuestro objetivo fue describir la incidencia de estas lesiones en un equipo de baloncesto profesional según su tipología: "time loss" o medical attention".

Abstract

Estudio observacional y prospectivo de un total 59 jugadores que fueron controlados durante un periodo de 9 temporadas, desde 2007-08 hasta la 2015-16. El mismo equipo médico registro todas las lesiones en el programa GEM/FCB y clasificó las lesiones según OSICS_10 (lesión muscular: XMXX y lesión esguince tobillo: AJXX) [4], a la vez que calculó el tiempo de exposición (horas entrenamiento y competición). Se consideró lesión tipo "time loss"(TL) la que representó perdida de como mínimo un entrenamiento y "medical attention" (MA) aquella que ocasiono visita al médico pero sin causar baja [5]. Se calcularon las incidencias como el número de lesiones por 1000 jugadores-horas a riesgo con los intervalos de confianza del 95% (95% IC) mediante la distribución de Poisson.

Palabras clave

Injury basketball
Ankle spain
Muscle injury

Resultados

Fueron analizadas 473 lesiones (217 TL y 256 MA) en un total de 42728 horas , de 59 jugadores (27.44 ± 4.48 años, talla= 199.6 ±8,83 cm, y peso 97.38 ±13,92 kg). Las lesiones musculares representaron el 20,7 % (n=98) de todas las lesiones y los esguinces de tobillo el 11,63% (n=55).

La incidencia lesional total fue de 11.1 (IC del 95% : 10.1-12.1) , concretamente de 2.3 (IC del 95%: 1.9-2.8) para las lesiones musculares , 1.0 (IC del 95% : 0.7-1.3) para MA y 1.3 (IC del 95% : 1-1.7) para TL y de 1.3 (IC del 95% : 1-1.7) para los esguinces de tobillo 0.7 (IC del 95% : 0.5-1) para MA y 0.6 (IC del 95% : 0.4-0.9) para TL.

La incidencia lesional total de las lesiones musculares siempre fue mayor en todas las temporadas. La razón de las tasas de incidencia (IRR) a lo largo del periodo de estudio fue de 1.78 (IC del 95%: 1.28 - 2.49) lo cual indica que las lesiones musculares aparecen con una frecuencia 1,78 mayor que las lesiones de esguince de tobillo.

Las localizaciones de las lesiones musculares más frecuentes fueron: gastrocnemios-soleo (21,7%), cuádriceps (20,4%), Isquiotibiales (18,5%), aductor/groin (13,4%) y abdominal-oblicuo (8%).

Conclusiones

Parece que las lesiones musculares son más frecuentes que los esguinces de tobillo en el baloncesto profesional, si bien esto deberá replicarse en otros clubes y ligas, y si es así deberíamos tenerlo en cuenta en el momento de establecer prioridades y estrategias preventivas para nuestros jugadores y equipos.

Referencias:

[1] Cumps, E., Meeusen, R. y Verhagen, E. (2007) *Prospective Epidemiological Study of Basketball Injuries during One Competitive Season: Ankle Sprains and Overuse Knee Injuries. Journal of sports science & medicine. Vol.*6(2), 204–211.

[2] Drakos, MC1, Domb, B., Starkey, C. Callahan L. y Allen, A. (2010).*Injury in the national basketball association: a 17-year overview . Sports Health.* Jul; 2(4):284-90.

[3] Doherty, C., Delahunt, E., Caulfield, B., Hertel, J. y Ryan J. and Bleakle (2014) *The Incidence and Prevalence of Ankle Sprain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective, Epidemiological Studies. C. Sports Med.* Jan;44(1):123-40. doi: 10.1007/s40279-013-0102-5. Review.

[4] Rae, K., Orchard, J., Clin, J. (2007) *The Orchard Sports Injury Classification System (OSICS)* version 10. Sport Med. May; 17(3):201-4.

[5] Fuller, C.W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T.E., Bahr, R., Dvorak, J., Hägglund, M., McCrory, P., Meeuwisse, W.H. Clin, J. (2006) *Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. Sport Medicine.* Mar;16(2):97-106.

Alteraciones en movilidad de las articulaciones proximales de la extremidad inferior en los esguince de tobillo.

Daniel Sanchís Jiménez
Universidad Católica de Murcia, UCAM
danisanchis6@hotmail.com

Resumen

El esguince es una lesión muy complicada, con gran recidiva y con mucha sintomatología residual, que provoca profundos cambios neuromusculares, llegando a afectar el correcto funcionamiento de las articulaciones proximales de la Extremidad Inferior.

Abstract

Las alteraciones funcionales que se producen tras un esguince de tobillo determinan la aparición del llamado "*Chronic Ankle Instability*" (CAI) [4, 11].
El conocimiento de estas alteraciones nos permitirá un mejor tratamiento de la lesión y una reducción en el porcentaje de recidivas, que es muy alto [3, 9].
Estas alteraciones no solo se producen en la articulación del tobillo sino que también se detectan en articulaciones más proximales como la cadera, no solo alteraciones neuromusculares , sino incluso alteraciones mecánicas afectando la movilidad de dicha articulación.
El estudio pretende mostrar como en sujetos que han sufrido en alguna ocasión un esguince de tobillo existen alteraciones en la movilidad de la cadera, pudiendo ser un indicador de riesgo de recidiva de la lesión.
En la actualidad existen multitud de trabajos centrados en valorar las alteraciones neuromusculares en articulaciones proximales y también encontramos trabajos que valoran la movilidad articular del tobillo en sujetos con CAI pero no se valoran las alteraciones de movilidad y recorrido articular en articulaciones más proximales como la cadera, siendo unas alteraciones muy sencillas de valorar y que no requieren tests tan complicados y caros.

Palabras clave

Ankle sprain, neuromuscular function, hip, range of motion

1. Antecedentes y estado de la cuestión

Desde Freeman (1965) [10] los esfuerzos en la rehabilitación del esguince de tobillo se han centrado en reducir los porcentajes de recidiva y en la prevención de un tipo de lesión que en un principio parace benigno, pero tanto los altos porcentajes de lesionados como las altas tasas de recidiva, como las secuelas que provoca y el gasto económico que ello conlleva, no se relacionan a una patología benigna.
Estos esfuerzos se han ido diversificando en diferentes áreas, como son las lesiones asociadas, las alteraciones intra-articulares, las alteraciones propioceptivas y neuromusculares que llegan a afectar a otras articulaciones no relacionadas directamente con el tobillo [4, 11].
Ya Bullock-Saxton (1994) [6] comentaba como los esguinces de tobillo provocaban alteraciones cinéticas en articulaciones proximales. Estas alteraciones en el control neuromotriz son una de las vías de investigación más actuales, donde se considera a las alteraciones neuromusculares y los déficits de control postural, las principales causas del desarrollo del CAI [4, 7, 11].
En la actualidad existen multitud de trabajos centrados en valorar las alteraciones neuromusculares en articulaciones proximales y también encontramos trabajos que valoran la movilidad articular del tobillo en sujetos con CAI y su influencia en las articulaciones más proximales, como la cadera [1, 2, 5,].

1.1. Metodología

Goniometría con Goniómetro de Brazos clásico. Método sencillo, económico, no invasivo y tener

una alta fiabilidad al comparar medidas realizadas Inter-tester.
Los examinadores han sido entrenados para estandarizar el procedimiento de la medición Goniométrica. Cada medición deberá ser realizada por 2 observadores que no podrán compartir las mediciones. Ni el sujeto examinado ni los observadores deberán conocer el objetivo final de esas mediciones. Se toma como técnica de medición la descrita por Norkin C.
En cada una de las mediciones realizaremos 3 mediciones activas, de las que desecharemos las 2 primeras y 2 mediciones del arco articular pasivamente, tanto de la Rotación Externa (RE) como de la Rotación Interna de Cadera (RI).

Se escogerán 2 grupos de recogida de datos.
- Grupo de Investigación: Individuos que han sufrido en algún momento de su vida un esguince de tobillo que le haya producido dolor y un tiempo de inactividad.
- Segundo Grupo de Control: nunca ha sufrido un esguince de tobillo.
Criterios de exclusión:
- Presenten algún tipo de cirugía en la Extremidad inferior o abdomino-pélvica
- Hayan presentado patología lumbar en los últimos 6 meses
- Hayan tenido algún tipo de fractura en la extremidad inferior
- Hayan tenido algún tipo de lesión en la extremidad inferior en los últimos 6 meses
- Que actualmente estén realizando algún tipo de rehabilitación
- No presentan alteraciones de tipo neurológico ya sea central o periférico

Todos los individuos completaron el cuestionario FADI antes de realizar cualquier exploración.
Se complementará con:
- cuestionario sociológico para determinar el grado de participación deportiva (deporte practicado, nivel de competición, y días a la semana dedicados)
- cuestionario antropométrico (edad, sexo, altura, peso, pierna dominante,….).

Los participantes firmaran el consentimiento informado y serán escogidos de forma aleatoria de diferentes centros sanitarios y deportivos examinados por personal sanitario.

1.2. Aplicabilidad e interés del estudio

La alta incidencia de la lesión suponen, no solo un enorme gasto económico para nuestra sociedad, sino también una pérdida de tiempo considerable, en términos de periodos de inactividad y un alto riesgo de pérdida de las capacidades funcionales y en el rendimiento, considerándose la prevención como la mejor estrategia para luchar contra este tipo de lesiones [3, 8, 11].
Cualquier herramienta efectiva que nos permita identificar situaciones de riesgo para predecir estas lesiones y que nos permita mejorar las estrategias de tratamiento, supondrá un gran beneficio tanto individual como colectivo, a nivel de reducción de la morbilidad lesional, de reducción de tiempo de inactividad y en la reducción de sintomatología residual.

Referencias

[1] Webster KA, Gribble PA. "A comparison of electromyography of gluteus medius and maximus in subjects with and without chronic ankle instability during two functional exercises". Phys Ther Sport. 2013 Feb;14(1):17-22.
[2] Terada M.., et al. "Diaphragm contractibility in individuals with chronic ankle instability". Med Sci Sports Exerc. 2016 Oct;48(10):2040-5.
[3] Hootman JM., et al. "Epidemiology of collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives". J Athkl Train. 2007; 42 (2): 311-319.
[4] Hertel ,Jay. "Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability". J Athl Train. 2002; 37 (4): 364-376.
[5] Ríos JL., et al. "Individuals with chronic ankle instability compensate for their ankle deficits using proximal musculature to maintain reduced postural sway while kicking a ball". Human Mov SCi. 2015; 43: 33-44.
[6] Bullock-saxton JE. "Local sensation changes and altered hip muscle function following severe ankle sprain". Phys Ther. 1994; 74 (1): 17-31.
[7] Doherty C., et al. "Locomotive biomechanics in persons with chronic ankle instability and lateral ankle sprain copers". J Sci Med Sport. 2016 Jul;19(7):524-30.
[8] Norkin, Cynthia C. Measurement Of Joint Motion : a Guide to Goniometry. Philadelphia :F.A. Davis, 1995. 3rd. ed.
[9] Konradsen L., et al. "Seven years follow-up after ankle inversion trauma". Scand J Med Sci Sports. 2002; 12: 129-135.
[10] Freeman MAR. et al. "The etiology and prevention of functional instability of the

foot". J Bone Joint Surg Br. 1965; 47 (4): 678-685.

[11] Fong D., et al. "Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports". Sports Med, Arthrosc, Rehab, Ther & Tech. 2009; 1: 14-28.

Calidad del sueño en los Funcionarios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

María Teresa Rodríguez González-Moro
Departamento de Enfermería
UCAM

Murcia, España
mtrodriguez@ucam.edu

1. Resumen

Introducción: Es un hecho comprobado que el sueño es fundamental para la Salud tanto física como psíquica. Objetivos: Analizar la calidad del sueño y Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y su relación con los hábitos de sueño, estrés y estilo de vida. Metodología: Estudio cuantitativo, observacional, descriptivo y prospectivo de secuencia transversal. Resultados: Los funcionarios de la Comunidad Autónoma poseen una pobre Calidad del Sueño, alta somnolencia diurna y en general pobre higiene del sueño.

Palabras clave: Calidad del sueño; Higiene del sueño; ritmo circadiano; somnolencia diurna; trabajadores.

2. Introducción

El sueño es un indicador del estado de salud de las personas, siendo un factor fundamental para conseguir un estado de bienestar. Existen conductas relacionadas con la salud, como el tabaquismo, consumo de sustancias estimulantes y alcohol, y factores relacionados con el medio ambiente en el que se duerme, como el ruido, la temperatura y la luz, que pueden influir directamente sobre el sueño y la aparición de somnolencia. Por ello, es fundamental conocer los hábitos de higiene de sueño de la población. La reducción del tiempo y la calidad del sueño por malos hábitos o por trastornos del sueño suele producir cansancio y excesiva somnolencia diurna y repercute en un menor rendimiento y aprovechamiento general y un mayor riesgo de accidentes No hemos de olvidar que el sueño es la vía fundamental de recuperación del organismo del desgaste del día a día, la falta de sueño perturba estos procesos generando fatiga, empeoramiento de la ejecución, alteraciones en el estado de ánimo, cambios en los sistemas corporales e inmunosupresión.

Por otro lado, la somnolencia diurna se describe como una respuesta subjetiva, caracterizada por un deseo de dormir en circunstancias inapropiadas o no deseadas; afecta al correcto funcionamiento diario y tiene importantes repercusiones sobre la salud de las personas. Hay pocos estudios en España que hayan analizado la prevalencia del insomnio, y no existe ninguno que haya analizado su incidencia. Es por ello la importancia de nuestro estudio en una tan amplia muestra de trabajadores, y es que, dentro del ámbito laboral, los problemas de sueño lo padecen, sobre todo, los trabajadores en turno de noche. Este horario fuerza al trabajador a dormir cuando el organismo se centra en estar despierto, y por el contrario a estar en alerta cuando el ciclo del organismo está predispuesto a dormir. Por todo esto el patrón del sueño se encuentra muy afectado. Se han relacionado accidentes de tráfico en chóferes con ciclos de vigilia sueño desordenado, escasas horas de sueño y trabajo nocturno

3. Objetivos

Analizar la calidad del sueño y el grado de somnolencia diurna de los Funcionarios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y su relación con la higiene del sueño, estrés y estilo de vida.

4. Metodología

Para dar respuesta a los objetivos propuestos en nuestro trabajo, se va a utilizar metodología cuantitativa, diseñando un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, de secuencia transversal.

Población diana

La población diana la constituyen los funcionarios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, dependientes del Servicio de Prevención de Riesgos

Laborales de Función Pública, que se realizarán el reconocimiento médico durante los meses de octubre de 2013 a junio de 2016.

Población de estudio

La población de estudio estará formada por los funcionarios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia dependientes del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de Función Pública de las diferentes Consejerías que cumplan los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: Trabajadores de las diferentes Consejerías, que acudan a reconocimiento médico en el momento de entrega del cuestionario para su cumplimentación en la fase de recogida de datos.

Criterios de exclusión: Quedarán excluidos los trabajadores que estén en tratamiento con fármacos psicotrópicos.

Población muestral y método de muestreo

Se utilizará una técnica de muestreo no probabilístico, realizando los cuestionarios todos los trabajadores que acudan al reconocimiento en el periodo del estudio. El trabajo de campo se llevará a cabo durante el periodo comprendido entre octubre del 2013 y junio del 2016.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizará el programa de cálculo de tamaño muéstrales Ene 2.0, del laboratorio Glaxo W, y se realizará en base a la estimación de que la proporción de adultos con excesiva somnolencia diurna, obtenida de otros estudios, es del 68% (26) con una precisión de ± 5,0%, un error α de 5% y para una población infinita, resultaría necesaria una muestra de 335 sujetos de la población de estudio que cumplieran los requisitos de inclusión y de exclusión.

Método de recogida de datos

Para proceder a la recogida de los datos, se recabó la autorización previa de la Dirección General de la Función Pública y Calidad de los Servicios de la Consejería de Economía y Hacienda. A los trabajadores que formen parte de la muestra de este proyecto se les informará de manera oral y escrita, antes de la distribución del cuestionario de medida utilizado, tanto de las características del estudio como de la finalidad con la que van a ser utilizados los resultados obtenidos en el mismo, quedando garantizado en todo momento el anonimato y la confidencialidad de los datos aportados para la realización del estudio y respetando los acuerdos de la Declaración de Helsinki.

Los funcionarios cumplimentarán la encuesta en el Servicio de Prevención dependiente de la Dirección general de la Función Pública explicándoles previamente las condiciones de voluntariedad, así como las posibles dudas sobre algunos términos del cuestionario, estructurado, auto administrado y anónimo.

En una primera parte se realizará un análisis de resultados no comparativo, tipo estudio de prevalencia, por el que se ha determinado la frecuencia del problema de salud objetivo principal de este estudio, somnolencia diurna, calidad del sueño, ritmo circadiano, nivel de estrés y hábitos de sueño, en la población determinada para su realización.

En una segunda parte del estudio transversal, se hará la distribución del problema de salud, objetivo principal de estudio, en función de las variables descriptoras, realizando un estudio comparativo con el fin de analizar la influencia o asociación que existe entre la somnolencia diurna, calidad del sueño, ritmo circadiano, nivel de estrés y hábitos de sueño en función de las variables relacionadas con los sujetos del estudio, utilizando métodos estadísticos, tanto bivariantes como multivariantes, para realizar contrastes de hipótesis.

Los datos serán procesados en una base de Microsoft Excel y posteriormente exportados al programa estadístico SPSS para Windows, versión 21.0.

Antes de proceder al análisis de los resultados, se realizará una depuración de errores de trascripción, en un principio de forma manual revisando cada una de los cuestionarios cumplimentados y, posteriormente, mediante estadísticos, valores medios y valores extremos.

Tras procesar los datos se procederá a analizar las distintas variables de estudio mediante el cálculo de estadísticos descriptivos básicos, tablas de frecuencias, con un intervalo de confianza al 95% de las variables de respuesta.

Antes de decidir el tipo de test estadístico se comprobará previamente que las variables cuantitativas, sigan una distribución normal utilizando el test de Kolmogorov Smirnov.

En la evaluación de contraste de hipótesis, análisis bivariable, se utilizará la t de Student para muestras independientes y el análisis de la varianza para un factor, cuando la variable a contrastar sea cuantitativa, comprobando previamente la homogeneidad de la varianza con la prueba de Levene. En contraste de hipótesis cuando las variables sean cualitativas se utilizará el test de la ji-cuadrado de Pearson. Para el análisis de asociación entre las distintas escalas utilizadas en el estudio y las variables numéricas, se utilizará el coeficiente de Correlación de Pearson.

Se comprobará si hay una distribución normal de las variables dependientes del estudio y si resultan en todo momento homogéneas las varianzas en el contraste de hipótesis, y si no es así, se utilizarán técnicas estadísticas no paramétricas.

Por último, con la finalidad de conocer la probabilidad o riesgo de sufrir somnolencia diurna, se realizará un análisis de regresión logística, partiendo de un modelo donde serán introducidas como variables independientes todas las variables, que en el análisis bivariado resulten estadísticamente significativas o rocen la significación estadística con la variable dependiente, utilizando el método enter para la obtención de los modelos de regresión, con el fin de analizar la magnitud de asociación ajustada de cada una de las variables independientes con las variables de respuesta.

En los diferentes contrastes de hipótesis se aceptará como significativos los resultados obtenidos para un valor de $p<0,05$.

4. Resultados y Conclusiones

Los datos están en proceso de análisis, según lo analizado hasta el momento se arrojan resultados en los que se puede afirmar que los Funcionarios de la Comunidad autónoma de la Región de Murcia no poseen en general una buena calidad de sueño, acentuándose ésta en los trabajadores de turno de noche. Se están analizando todos los componentes de la Calidad del Sueño por separado para conseguir una información más precisa. Por otro lado, es importante también señalar que en estos trabajadores la incorrecta higiene del sueño se relaciona positivamente con la escasa calidad del sueño. Los trabajadores públicos presentan una elevada prevalencia de excesiva somnolencia diurna (16,7%), cifra muy superior a otros estudios realizados en el mundo. Es fundamental que los trabajadores aprendan correcta higiene del sueño para mejorar su calidad En esta línea, se debe considerar la higiene del sueño como un factor básico a tener en cuenta, fundamentalmente porque se trata de un conjunto de hábitos y conductas que facilitan el sueño y controlan los factores externos que puedan interferir negativamente en éste.

Referencias

- Miro, E., Cano, M. C. y Buela-Casal, G. (2005). Sueño y calidad de vida. *Revista colombiana de Psicología,14*, 11-27.
- Fernández-Castillo, A. (2013). Horas de sueño, ansiedad en los exámenes y agresividad en estudiantes universitarios. *Ansiedad y estrés. 19*(1), 71-82.
- Walsleben, J.A., Kapur, V.K y Newman, A.B. (2014). Sleep and reported daytime sleepness in normal subjects: the sleep heart study. *Sleep 24*(2), 293-298.
- García-Jiménez M.A; Salcedo-Aguilar F; Rodríguez-Almonacid FM; Redondo-Martínez M.P. Monterde-Aznar M.L l. (2004) Prevalencia de los trastornos del sueño en adolescentes de Cuenca, *España. Rev. Neuro* 39 (1), 18-24
- Miro E; Solanes A; Martínez P; Sánchez A; Rodríguez.(2007). Relación entre el burnout o "Síndrome de quemarse en el trabajo", tensión laboral y las características del sueño. *Psicothema.* 19(3),388-394

Psicología Positiva y Calidad de Servicio en la Atención al Cliente en el sector hostelero de la Región de Murcia.

Efecto Pigmalión, Expectativas Positivas y Calidad de Servicio en la Hostelería.

Autor;

Alberto Sanz García
Doctorando en "Ciencias de la Salud"
Psicología Clínica, Social y de la Salud
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
asanz4@alu.ucam.edu

Directora;

Almudena B. Ros Martínez
Prof. Dra. Facultad Ciencias de la Salud.
Grado de Psicología
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
abelen@ucam.edu

Directora;

Ana I. López Navas
Prof. Dra. Facultad Ciencias de la Salud.
Grado de Psicología
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
ailopez@ucam.edu

Resumen

El objetivo de la investigación es conocer la influencia de la Psicología Positiva y la percepción de la calidad de servicio y la atención al cliente. El Efecto Pigmalión y las expectativas nuestras y de otros pueden influir en los resultados de la calidad que obtenemos en nuestras actuaciones, y puede afectar el servicio que propiciamos.

Abstract

The objective of the research is to know the influence of Positive Psychology and the perception of quality of service and customer service. The Pygmalion Effect and the expectations of ourselves and others can influence the results of the quality that we obtain in our actions, and can affect the service we offer.

Palabras clave

Psicología, Psicologia Social, Psicologia Positiva, Psicologia Organizacional Positiva, Turismo, Hostelería, Calidad, Clientes, Satisfacción, Efecto Pigmalión, Expectativas, Fortalezas.

1. Objetivos

Objetivo General

Determinar y analizar las implicaciones de la Psicología Positiva con la percepción de calidad de servicio en la atención al cliente en el sector hostelero de la Región de Murcia.

Objetivos Específicos

Conocer la relación entre Psicologia Positiva y la percepción de Satisfacción y Calidad de Servicio en clientes del sector hostelero.

Definir indicadores de satisfacción y calidad en la prestación de servicio en relación con la Psicología Positiva y con los factores de estilos de interrelación con clientes.

Describir relaciones entre variables y subvariables asociadas implicadas.

Determinar las habilidades relacionadas con la Psicología Positiva que los trabajadores del sector hostelero deben de poseer para que puedan influir en la calidad percibida en la atención al cliente.

Elaborar un Manual de Buenas Prácticas en la atención a clientes desde la Psicología Positiva.

2. Desarrollo de la Investigación

Las acciones concretas de la Investigación se calendarizan y planificarán operativamente:

FASES.	ACCIONES	ESTADO
Fase 1ª. 1º semestre	**Plan de Investigación.** -Objetivo general y específicos. -Definición población y la muestra. -Definición de variables e hipótesis. -Elección instrumentos. -Diseño Metodología Investigación.	Realizado
Fase 2ª. 1º-2º semestre	**Referencias.** -Lectura referencias bibliográficas.	Realizado
Fase 3ª. 3º-5º semestre	**Estudio de campo.** -Procedimiento Estudio de Campo. -Información consentida. -Muestra aleatorio "conglomerados".	En realización
Fase 4ª. 5º -6º semestre	**Análisis Estadístico.** -Introducción y gestión datos SPSS.	Por realizar
Fase 5ª. 6º-7º semestre	**Conclusiones.** -Discusión y Conclusiones.	Por realizar
Fase 6ª. 7º-8º semestre	**Tesis.** -Preparación y Defensa de Tesis.	En realización

Tabla 1. *Desarrollo de la Investigación.*

3. Resultados

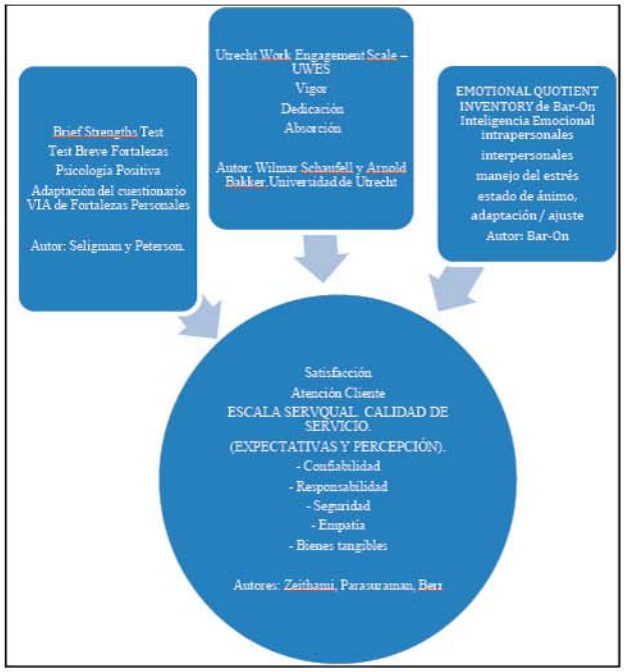
Hipótesis Principal: El desarrollo de habilidades relacionadas con la Psicología Positiva de los trabajadores del sector hostelero influye en la calidad percibida en la atención al cliente.

Hipótesis secundarias:

Nivel específico de Psicología Positiva medido mediante el TEST BREVE DE FORTALEZAS PERSONALES [1] pudiera determinar los datos de satisfacción detectados en el cuestionario SERVQUAL [2] en cuanto a satisfacción en la atención en referencia a variables obtenidas como expectativas y a percepciones de atención en el servicio.

El Nivel de Engagement medido mediante aplicación de cuestionario UWES [3] pudiera determinar la calidad en la atención al cliente cuantificada en cuestionario SERVQUAL.

Factores de Inteligencia Emocional (intrapersonales, interpersonales, manejo del estrés, estado de ánimo, adaptación / ajuste) medidos por el instrumento EMOTIONAL QUOTIENT INVENTORY [4] de Bar-On y su posible relación con los niveles de satisfacción al cliente medidos por la escala SERVQUAL.



Gráfica 1. *Hipótesis. Resultados previstos.*

4. Conclusiones

En este estudio prevemos resultados que puedan confirmar la influencia de aspectos de la Psicología Positiva y la Calidad de Servicio en la Atención al Cliente en el sector de la Hostelería. Se van a utilizar para mediar y validar esta hipótesis instrumentos reconocidos.

5. Estado del arte

"Efecto Pigmalión, Expectativas Positivas y Calidad de Servicio en la Hostelería".

Las expectativas pueden influir en los resultados de la calidad que obtenemos en nuestras actuaciones, y puede afectar el servicio que propiciamos a otros (Zeithaml y Parasuraman, 1990) [5], y adicionalmente pueden influir en las expectativas de lo que se espera en la ejecución de nuestras tareas en el ámbito de la atención al cliente en hostelería (Zeithaml y Parasuraman, 1993) [6]. La calidad de servicio que se presta en la hostelería puede ser potenciada por un concepto como el conocido Efecto Pigmalion (Rosenthal y Jacobson, 1968) [7], en el que las expectativas sostenidas por terceros son lo que conocemos como efecto Pigmalión o efecto Golem, y las propias expectativas se denomina efecto Galatea. En consecuencia la opinión que los clientes tengan del servicio del establecimiento puede afectar en nuestra propia ejecución, y como la autoexpectativa que tengamos puede hacer que la profecía o autoprofecia tiendan a reforzarse en cuanto a

expectativas (Rosenthal y Rubin, 1978) [8], y verse potenciadas en su cumplimiento. Y por tanto si nosotros creemos que somos eficaces es más fácil que lo seamos, y si entendemos o consideramos que el cliente nos considera buenos, o excelentes es más fácil que mostremos actitudes que sean favorables hacia la consecución de un servicio de más calidad o más solvente y autoeficaz (Bandura, 1977) [9].

Gráfica 2. *Calidad y Efecto Pigmalion.*

Referencias

[1] Peterson,C. & Seligman,M. (2004).*Character Strengths and Virtues: A Handbook and Classification*. Oxford University Press.

[2] Parasuraman, A., Zeithaml, V., & Berry, L. (1988). *SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. Journal of Retailing*, 64, 12-40.

[3] Schaufeli, W. B., & Bakker, A. B. (2003). *Test manual for the Utrecht Work Engagement Scale*. Utrecht University, Holanda.

[4] Bar-On, R. (1997). *Bar-On Emotional Quotient Inventory: Technical manual.* Toronto: Multi-Health Systems.

[5] Zeithaml, V., Parasuraman, V. y Berry, L. (1990). *Delivering quality service: Balancing customer perceptions and expectations*. Nueva York: Free Press.

[6] Zeithaml, V., Parasuraman, V. y Berry, L. (1993). The nature and determinants of customer expectations of service. *Journal of the Academy of Marketing Science, 12* (1), 1-12.

[7] Rosenthal, R. y Jacobson, L. (1968) Pygmalion en la escuela. Expectativas del maestro y desarrollo intelectual del alumno. Marova. Madrid

[8] Rosentahl, R. y Rubin, D.B. (1978). Interpersonal expectancy effects: the first 345 studies. *The Behavioural and Brain Sciences, 3,* 377-415.

[9] Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioural change. Psycological Review, Vol. 84. Nº2. Páginas: 191-215

Problemas de salud asociados al síndrome de burnout en maestros de primaria de la Región de Murcia

Diego Ignacio Ruipérez Sáez
Programa de Doctorado en C.C. Salud
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
diruiperez@ucam.edu

Resumen

Este estudio pretende analizar la relación que podemos encontrar con los problemas de salud, tales como hipertensión, diabetes, insomnio, etc., asociados al burnout que sufren los maestros de primaria de la Región de Murcia, relacionado con los años de trabajo y la falta de rotación de puestos y monotonía laboral, y todos aquellos factores psicosociales que pueden asociarse a este puesto de trabajo.

Abstrac

This study aims to analyze the relationship that can be found with health problems, such as hypertension, diabetes, insomnia, etc., associated with burnout suffered by primary school teachers in the Region of Murcia, related to years of work and lack Job rotation and job monotony, and all those psychosocial factors that can be associated with this job.

Palabras clave

Síndrome Burnout, depresión, diabetes, hipertensión, insomnio.

1. Introducción

Vivimos una época donde los maestros de primaria sufren a diario los problemas relacionados con la responsabilidad de formar y coeducar a niños comprendidos entre 6 a 12 años, lo cual, asociado a la falta de autoridad por la que están pasando, hace Que cada vez mas sufran lo que se llama "síndrome de burnout" Con este trabajo queremos conocer si su estado de salud puede tener relación con su agotamiento físico, y su desmotivación laboral.
Para ello definiremos los siguientes conceptos:
El síndrome de burnout o "síndrome del desgaste profesional" o de estar quemado por el trabajo, es la respuesta de una persona ante una situación laboral que se ha hecho insoportable. Respuesta emocional que precisa de una adaptación psicológica y un esfuerzo muy elevados. Es un estado de agotamiento emocional producido por un proceso de estrés crónico, que mantiene al individuo en permanente estado de alarma y que va a tener consecuencias para la salud El síndrome de burnout es una patología derivada de la interacción del individuo con unas determinadas condiciones psicosociales nocivas de trabajo. El producto de dicha interacción, que se describe a continuación, es lo que denominaremos "síndrome de estar quemado por el trabajo" (SQT), habitualmente conocido como "síndrome de burnout". Cuando no se realiza la evaluación y la prevención de riesgos psicosociales -especialmente en entornos de servicios humanos-, o no se protege adecuadamente al trabajador frente a esta consecuencia o, en todo caso, no se adaptar el trabajo a la persona, el SQT puede aparecer [1]

La hipertensión arterial es una patología crónica que consiste en el aumento de la presión arterial. Una de las características de esta enfermedad es que no presenta unos síntomas claros y que estos no se manifiestan durante mucho tiempo. [2]

En la actualidad, las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad en España. Sin embargo, la hipertensión es una patología tratable. Si no se siguen las recomendaciones del médico, se pueden desencadenar complicaciones graves, como por ejemplo, un infarto de miocardio, una hemorragia o trombosis cerebral, lo que se puede evitar si se controla adecuadamente.

La diabetes es una enfermedad crónica que se origina porque el páncreas no sintetiza la cantidad de insulina que el cuerpo humano necesita, la elabora

de una calidad inferior o no es capaz de utilizarla con eficacia.

La insulina es una hormona producida por el páncreas. Su principal función es el mantenimiento de los valores adecuados de glucosa en sangre. Permite que la glucosa entre en el organismo y sea transportada al interior de las células, en donde se transforma en energía para que funcionen los músculos y los tejidos. Además, ayuda a que las células almacenen la glucosa hasta que su utilización sea necesaria. [3]

El Insomio es el trastorno de sueño más frecuente en la población general. Consiste en una reducción de la capacidad para dormir, pudiendo manifestarse de diversos modos que dan lugar a diferentes tipos de insomnio:
Insomnio de inicio: problemas para iniciar el sueño en menos de 30 minutos.
Insomnio de mantenimiento: Problemas para mantener el sueño, produciéndose despertares nocturnos de más de 30 minutos de duración, o despertando definitivamente de manera precoz consiguiendo un tiempo total de sueño escaso.
La falta de sueño puede afectar de modo negativo a la vida de la persona que lo sufre, provocando deterioro social, ocupacional o de otras áreas importantes.

El número de horas de sueño necesarias varía de unas personas a otras. Aunque la media diaria es de 7 horas y media, existe un rango que oscila entre 4 ("poco dormidores") a 10 horas ("grandes dormidores"), considerándose estos valores dentro de la normalidad. [4]

La tristeza y la melancolía son dos sentimientos presentes en algún momento de la vida de todas las personas, al igual que la alegría y el placer. Los dos primeros no son en sí patológicos, pero en algunas ocasiones pueden llegar a serlo para ciertas personas. Cuando el estado de ánimo de un individuo en un determinado momento de su vida sufre sentimientos severos y prolongados de tristeza o síntomas relacionados que afectan a su capacidad para relacionarse con otros, trabajar o afrontar el día, la tristeza se convierte en una enfermedad, que se conoce como depresión**.** [5]

2. Objetivos

Objetivo general

El objetivo general de este estudio es valorar la relación que puede existir, con el estado de salud de los maestros de primaria de la Región de Murcia, asociado a la satisfacción en el trabajo., valorando su nivel de estrés asociado a agotamiento físico.

Objetivos Específicos

•Describir los factores de riesgo psicosocial, el grado de satisfacción laboral y síntomas psicosomáticos, de los maestros de primaria de la Región de Murcia

•Analizar la asociación entre problemas de salud, tales como hipertensión arterial, diabetes, insomnio, depresión, asociados a los factores psicosociales y satisfacción laboral.

•Analizar la asociación existente entre los factores psicosociales y el grado de satisfacción laboral.

•Caracterizar a los maestros de primaria de la Región de Murcia en función de las variables antropométricas y sociales, los hábitos de salud, los indicadores de salud y los factores descriptivos laborales

3. Metodología

Se trata de un estudio observacional, finalidad descriptiva, secuencia transversal, analizado con métodos cuantitativos.
Para la realización de este trabajo de investigación, se han seguido las distintas etapas de la metodología científica.
En una primera etapa, tras varias reuniones con el experto en el tema, se marca un objetivo inicial y se realiza una revisión bibliográfica sobre riesgo psicosociales de los trabajadores, en general, y de los maestros de primaria en particular, con la finalidad de elaborar un marco teórico que sirviera de guía para el diseño, eligiendo una metodología cuantitativa. A partir de ahí, se define el objeto general de la investigación, así como las características de los individuos que compondrán el estudio, y los recursos materiales y humanos necesarios para llevarla a cabo.
En una segunda etapa, se plantean los objetivos específicos y se diseña un estudio cuyos fundamentos metodológicos están basados en:

- elaborar un cuestionario en relación a los factores de riesgo de salud y psicosociales, basado en el marco teórico planteado.
- Estrategia para recoger datos laborales y clínicos de cada uno de los individuos a participar en el estudio.

Referencias

[1]Gil Monte, Pedro y Moreno Jiménez, B, (2007), El síndrome de quemarse por el trabajo (burnout). Madrid. Pirámide
[2]Abellán Alemán, Jose, (1988), Fisiopatología: problemas clínicos y tratamiento de la hipertensión arterial. Madrid. ICI farma
[3]Besser, G. Michael, (1990), Diabetes clínica: texto ilustrado. Barcelona. Ancora

[4]Puertas, Fransico Javier, (2001), El insomio en atención primaria: breve guía sobre el insomio y otros trastornos del sueño, Barcelona.
[5]Arechederra Aranzadi, Juan Jose; Ayuso Arrollo, Pedro Pablo, (1995), Pasado y presente de la enfermedad depresiva. Madrid

El Síndrome de Burnout en psicólogos y su relación con la sintomatología asociada al estrés

Pascual Salvador Hilario Meca

Departamento de Psicología

UCAM

Murcia, España.

centeco@terra.com

Resumen

El síndrome de burnout ha sido estudiado en diferentes profesionales de la salud, habiendo mostrado su pertinencia tanto en la eficiencia laboral como en la vida personal de los actores. Esta investigación se diseñó para conocer la prevalencia y grado de afectación por dicho síndrome y su relación con la sintomatología asociada al estrés en una muestra de 126 psicólogos mexicanos, a quienes se aplicaron tres instrumentos: un cuestionario general con datos sociodemográficos, el Inventario de Burnout en Psicólogos y el Inventario de Sintomatología del Estrés. Los resultados revelaron que la mitad de la muestra de estudio presentó afectación por el síndrome, así como manifestaciones somáticas y psicológicas asociadas a éste en una relación significativa.

Palabras clave: Síndrome de burnout; Factores sociodemográficos; Sintomatología de estrés; Psicólogos.

Abstract

The burnout syndrome has been studied by different health professionals who have found its pertinence in the labor efficiency and in the personal lives of people. This investigation was designed to determine the prevalence of such syndrome and its relationship to physical and psychological symptoms associated with stress in a Mexican psychologists' sample. Three instruments (a general sociodemographic questionnaire, the Psychologists Burnout Inventory, and Stress Symptomatology Inventory) were applied to 126 psychologists. Results show that half of the simple is significantly affected by the syndrome, as well as by somatic and psychological manifestations associated with stress.

Key words: Burnout syndrome; Sociodemographic factors; Symptoms of stress; Psychologists.

Introducción

El interés por estudiar el Síndrome de Burnout (SBO) reside en el impacto que tiene sobre la salud como en el costo que implica para los organismos en que laboran quienes lo sufren.

El síndrome se genera y desarrolla asociado a estrés crónico laboral al que se exponen los profesionales que atienden directamente al público y en funciones centradas en el apoyo, ayuda, atención o servicio. El SBO fue definido por Maslach y Jackson (1982) [1]como "un síndrome de estrés crónico caracterizado por agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal, propio de aquellas profesiones de servicio que se distinguen por una tención intensa y prolongada con personas que están en situación de necesidad o dependencia ".

Las consecuencias del SBO son diversas y se traducen en numerosas alteraciones físicas, psicológicas y conductuales (Borda, Navarro, Aun y cols., 2007) [2]

Los profesionales de servicios humanos (medicina, enfermería, psicología, entre otras), constituyen un grupo de riesgo de desarrollar SBO, Gunderse, 2001)[3] .

En la psicología, el profesional mantiene una relación muy estrecha con las personas que debe atender. Tal relación, supone a menudo la implicación del psicólogo en problemas emocionales que a veces repercuten en su propia vida personal. Además, los conflictos entre los intereses de la Institución donde trabaja y los de las personas objeto de su trabajo implican a veces dilemas personales que sobrecargan y desgastan al psicólogo (Benevides y cols., 2002)[4].

Método

Participantes

Se trata de un estudio descriptivo, transversal. La muestra estuvo constituida por los psicólogos en ejercicio que trabajan en una entidad y aceptaron participar en el estudio.

Instrumentos

Para obtener la información se emplearon los siguientes instrumentos:

Cuestionario de información general, que recoge información sobre algunas variables sociodemográficas y algunas características laborales.

Inventario de Burnout en Psicólogos (IBP), que consta de 30 ítems distribuidos en tres escalas: cansancio emocional, despersonalización y realización personal. Los ítems conforman una escala tipo Likert con seis opciones de repuesta que van desde "nunca", que tiene valor 1 hasta "Siempre", con valor 6. Los valores de fiabilidad de las Escalas (Alfa de Crombach) en este estudio fueron de 0,87 (Moreno y cols., 2006)[5]

Inventario de sintomatología del estrés (ISE), que evalúa las secuelas psicológicas y fisiológicas del SBO. Consta de treinta ítems, quince evalúan síntomas de tipo físico y los otros quince de tipo psicológico o social. La escala de respuesta a la frecuencia de la sintomatología es de tipo Likert con cinco opciones de respuesta que van desde "nunca" con valor 0 a "asiduamente" con valor 4.

Resultados

La muestra quedó conformada por 126 psicólogos, de los cuales 70% pertenecía al sexo femenino; la distribución por edad estuvo entre 23 y 59 años, con una media de 41 años.

Para evaluar si los participantes de la muestra de estudio estaban afectados o no por SBO, se emplearon los criterios de Moreno y cols. (2006), así como el criterio empírico que emplearon Pérez, Gutiérrez, Casillero y González (2003)[6] , que señalan que toda aquella persona que *puntúe moderado o alto en dos de las tres subescalas* evaluadas, se supone *afectado por el síndrome; la que tenga un puntaje bajo en las tres subescalas se*

considera no afectada, y se halla en riesgo que aquella que puntúe moderado o alto en una de las tres escalas.

El grado de afectación de los psicólogos manifestó que el 49 % de los encuestados calificó en valores altos o medios en al menos dos subescalas del IBP, y 27 % al menos una de ellas calificó como moderado o alto.

La mayoría de los afectados por el síndrome fueron mujeres.

Los más afectados por el SBO fueron aquellos del grupo de edad de 41 a 60 años (28%), seguidos por el grupo de edad entre 20 y 35 años (21%).

La relación entre la variable estado civil y afectación por el SBO no fue significativa.

Se analizó también la relación entre el nivel de estudios y el grado de daño o riesgo de desarrollar el SBO. Entre los afectados destacan los que cuentan con el grado de maestría (24%), seguidos por los de Licenciatura (17 %), y entre los qu9e se encuentran en riesgo están nuevamente los de maestría (11%), y después los de licenciatura (8%).

Al analizar la relación entre los que trabajan en una o más áreas de la psicología y el grado de afectación por SBO, se encontró que la combinación de trabajo en distintas áreas (clínica, educativa, organizacional, etc.) y los que trabajaban en el área de educación obtuvieron el mayor grado de afectación (16%), así como los que obtuvieron puntajes que los colocan en riesgo, con 14 % y 3% en cada caso.

En lo relativo a la seguridad en el trabajo y la presencia del SBO, la relación hallada corresponde a la esperada, esto es, los que tienen poca seguridad de permanencia en el empleo tiene una mayor incidencia Ortega y Cols., 2007) [7]

La variable de antigüedad en la institución no mostró una relación significativa.

En cuanto al cuestionario empleado para conocer el tipo de sintomatología que se presenta con mayor frecuencia en los psicólogos afectados, la información obtenida indica que la sintomatología física se da con mayor frecuencia (algias diversas, problemas gastrointestinales, insomnio, etc.); los síntomas psicológicos fueron (fatiga generalizada, cansancio mental, dificultad de memoria y concentración, irritabilidad, etc.).

En cuanto a la relación encontrada entre las variables sociodemográficas y las tres dimensiones que integran el SBO, se destaca que ninguna variable sociodemográfica correlaciona significativamente con el agotamiento emocional.

En la dimensión de despersonalización se halló una relación significativa negativa con el tipo de financiación del centro, especialmente si era público. Y finalmente en cuanto a la variable de falta de realización personal las variables que resultados estadísticamente significativas fueron: condición de

institución pública del centro del trabajo y número de horas que se trabaja a la semana.

Discusión/Conclusiones

La población de este estudio se limita a una muestra de una sola entidad, por tanto, los resultados no se pueden generalizar a la población de psicólogos del todo el país. El IBP se emplea en los diferentes campos de aplicación de la psicología. Sin embargo, es conveniente una mayor especificidad en las escalas, particularmente cuando las actividades del psicólogo clínico requieren un nivel de involucramiento mayor.

El perfil de psicólogos afectados por el SBQ es el de un grupo de edad que oscila entre 41 y 60 años, con estudios de maestría, inseguridad en el trabajo en términos de tipo de contratación, que trabaja en instituciones públicas y que enfrenta un estrés crónico que ha generado altos valores en la escala de agotamiento emocional. Se hace mejorar la sensibilidad del IBP en un ámbito en particular como es el de la clínica.

REFERENCIAS

[1] Maslach, C. y Jackson, S.E. (1982). Burnout in health professions: A social psychological analysis. En G. S. Sanders y J. Suls (Eds.): *Social psychology of health and illnes*. Hillsdale, MI: LEA.

[2] Borda, P.M., Navarro, L.E., Aun, A.E., Berdejo, P.H., Racedo, R.K. y Ruiz, S.J. (2007). Síndrome de burnout en estudiantes de internado del Hospital Universidad del Norte. *Salud Uninorte*, *23*(1), 43-51.

[3] Gundersen, L. (2001). Physician burnout. *Annals of Internal Medicine*, *135*(2), 145-148.

[4] Benevides P., A.M.T., Moreno, J.B., Garrosa, H.E. y González G., J.L. (2002). La evaluación específica del síndrome de burnout en psicólogos: el Inventario de Burnout en Psicólogos. *Clínica y Salud*, *13*(3), 257-283.

[5] Moreno, J.B., Meda L., RM., Rodríguez M., A., Palomera Ch., A. y Morales L., M.M. (2006). El síndrome de burnout en una muestra de psicólogos mexicanos: prevalencia y factores sociodemográficos asociados. *Psicología y Salud*, *16*(1), 5-13.

[6] Pérez L., M., Gutiérrez P., I., Castillero A., Y. y González P., E. (2003). Desgaste profesional en técnicos de la salud. *Psicología Iberoamericana*, *11*(2), 136-142.

[7] Ortega H., M.E., Ortiz V., G.R. y Coronel B., P.G. (2007). Burnout en médicos y enfermeras y su relación con el constructo de personalidad resistente. *Psicología y Salud*, *17*(1), 5-16.

Discapacidad Intelectual y anomalías congénitas: ¿Qué rendimiento diagnóstico nos ofrece el arrayCGH?

Maria Juliana Ballesta Martínez
Ciencias de la Salud
Hospital Virgen de la Arrixaca
Murcia, España
mjuliana.ballesta@carm.es

Resumen

El arrayCGH se ha descrito en los últimos años como herramienta diagnóstica de primer nivel en pacientes con retraso psicomotor/mental, autismo y/o anomalías congénitas múltiples de etiología no filiada (1,2,3,4). La incidencia de retraso psicomotor/mental en la población es de un 1-3% a nivel mundial (5). La causa más frecuente son las anomalías cromosómicas submicroscópicas. Mediante el uso de cariotipo convencional y técnicas de hibridación fluorescente in situ (FISH) o amplificación de sondas dependiente de ligandos múltiples (MLPA) de regiones específicas o subteloméricas se identifican anomalías cromosómicas en un 3,7% de estos pacientes, pero un gran número quedan sin diagnóstico. La utilización de aCGH ha demostrado un rendimiento diagnóstico mayor (15-20%) en estos pacientes (1,2,3).
En este estudio se realiza una revisión del rendimiento diagnóstico del arrayCGH en nuestra población, como herramienta diagnóstica para pacientes con discapacidad intelectual, autismo y/o anomalías congénitas.

Abstract

Array Comparative Genomic Hybridization (arrayCGH) is recommended as a first line test in the diagnostics of patients with intellectual disability, autism and congenital anomalies (1,2,3,4). Intellectual disability occurs in 1-3% of the global population, and accounts for a large number of cases seen regularly in genetics clinics (5). Submicroscopic chromosomal rearrangements are the most common identifiable causes in these patients. Conventional karyotype, and other techniques as in situ fluorescence hybridization (FISH) or multiplex ligation-dependent probe amplification (MLPA), detect chromosomal anomalies in 3,7% of these patients, but the most remain without a diagnosis. ArrayCGH has demonstrated a better diagnostic output (15-20%) (1,2,3).
The aim of this study s to demonstrate the usefulness of arrayCGH as a first-tier tool in patients with intellectual disability, autism and/or congenital anomalies in our patients.

Palabras clave

arrayCGH, intelectual disability, autism spectrum diorders, congenital anomalies.

1. Objetivo

Revisión de resultados de arrayCGH solicitados en pacientes con retraso mental y/o anomalías congénitas y dismorfia de etiología desconocida al inicio de su utilización como prueba diagnóstica en nuestra Sección. Valorar el rendimiento diagnóstico del arrayCGH en nuestros pacientes.

2. Material y métodos

Se ha realizado un análisis retrospectivo de 48 historias clínicas de pacientes con retraso mental (definido como CI < 70) y/o anomalías congénitas y dismorfia de etiología no filiada, valorados en la Sección de Genética Médica del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, con estudio de array solicitado en el primer año de su utilización como herramienta diagnóstica en dicha Sección (año 2010).

Todos ellos tenían realizado cariotipo de alta resolución (850 bandas) y estudio de MLPA subtelómeros (salsa P036D2) normales.

Dichos pacientes fueron seleccionados clínicamente como candidatos a arrayCGH por ser sugestivos de alteración cromosómica críptica. El arrayCGH utilizado fue de una resolución de 140k (100kb en regiones

centroméricas y subteloméricas y 300 kb en el resto)

3. Resultados:

De los 48 pacientes estudiados, 23 (47,9%) presentaron un arrayCGH normal. Se detectaron variantes de número de copia (CNV's) en 4 (8,3%), y alteraciones con significado clínico incierto en 4 (8,3%). Se detectaron alteraciones patogénicas en 17 (35,4%), 8 (16,7%) de ellas reportadas en la literatura, y 9 (18,7%) de ellas potencialmente patogénicas no descritas previamente.

Clínica	Alteración	Tamaño
RM, dismorfia	dup Xp11.4 (41,245,141-41,259,727)x2	16 kb
*ACM, dismorfia	dup 5p13.2 (36,816,472-37,259,025)x3	443 kb
RM, ACM	dup 2p25.3 (820,509-1,666,614)x3 dup 17q25.3 (78,524,216-78,633,819)x3	846 kb 110 kb
*RM, dismorfia	del 2q34 (212,718,323-212,984,374)x1 dup 15q13.2q13.3 (28,758,822-29,155,583)x3 / dup 15q13.3 (29,759,938-30,217,203)x3	266 kb 397 kb / 457 kb
RM, ACM	del 18p11.22 (10,809,286-10,896,688)x0-1	87 kb
RM, dismorfia	del 14q32.2q32.31 (99,466,559-100,572,646)x1	1,1 Mb
*RM, dismorfia	del 16p11.2 (29,560,300-30,104,991)x1	545 kb
*RM, ACM, dismorfia	dup 20q13.33 (61,034,836-62,336,141)x3	1,3 Mb
*RM, TGD	dup 15q13.3 (29,818,104-30,230,511)x3	412 kb
RM, dismorfia	del 2p16.3 (50,708,832-50,822,157)x1	113 kb
RM, dismorfia	del 6q26 (163,840,086-163,862,237)x1	22 kb
RM, dismorfia, retraso de crecimiento	dup19p13.3 (440,803-781,786)x3	22 kb
*RM, dismorfia, hipotonía	del 6q16.2q16.3 (98,988,533-100,367,849)x1	1,4 Mb
*ACM	dup 14q23.1 (56,278,628-57,623,179)x3	1,34 Mb
*RM, dismorfia	del 17q21.31 (41,011,330-41,563,954)x1	553 kb
RM, cardiopatia, dismorfia	del 6p24.3 9,633,456-9,888,156)x1	255 kb
RM, dismorfia	dup 2p21 44,384,434-44,974,527)x3	590 kb

Tabla 1. *Listado de variantes patogénicas detectadas en nuestros pacientes (con * las reportadas en la literatura)*

4. Discusión:

En este estudio hemos comprobado que nuestro rendimiento diagnóstico del arrayCGH es similar al reportado en la literatura (16,7% vs 15-20%). Tras la confirmación de las

anomalías informadas como potencialmente patogénicas el rendimiento es superior en nuestra cohorte (37,5% vs 15-20%), probablemente derivado de una selección clínica estricta de los pacientes sugestivos de anomalías cromosómicas al inicio de la utilización de la técnica de arrayCGH. Con este estudio demostramos que el arrayCGH es una técnica diagnóstica de gran utilidad en pacientes con retraso mental y/o anomalías congénitas múltiples y dismorfia de origen desconocido, debiendo ser utilizada como estudio de primera línea en estos pacientes.

Referencias

(1) Miller, D.T., Adam, M.P., Aradhya, S., Biesecker L.G., Brothman A.R., Carter, N.P., …Ledbetter D.H. (2010). Consensus statement: chromosomal microarray is a first-tier clinical diagnostic test for individuals with developmental disabilities or congenital anomalies. *Am J Hum Genet*, 86, 749–764.

(2) Xiang, B., Zhu, H., Shen, Y., Miller, D.T., Lu, K., Hu, X.,….Fan, Y-S. (2010). Genome-wide oligonucleotide array comparative genomic hybridization for etiological diagnosis of mental retardation: a multicenter experience of 1499 clinical cases. *J Mol Diagn*. 12(2):204-12.

(3) Stankiewicz, P., Beaudet, A. L. (2007) Use of array CGH in the evaluation of dysmorphology, malformations, developmental delay, and idiopathic mental retardation. *Curr Opin Genet Dev*. 17(3):182-92.

(4) Battaglia. A., Bernardini, L., Novelli, A., Loddo, S., Capalbo, A., Filippi, T., Carey, J.C. (2013) Confirmation of chromosomal microarray as a first-tier clinical diagnositc test for individuals with debelopmental delay, intelectual disanility, autism spectrum disroders and dysmodphic features. *Eur J Paediatr Neurol*. 17(6): 589-99.

(5) Bartnik, M., Wisniowiecka-Kowalnik, B., Nowakowska, B., Smyk, M., Kedzior, M., Sobecka, K.,….. Bocian, E. (2014) *Dev Period Med*. 18(3):307-17.

Estudio de la sobrecarga en el cuidador informal y su relación con el estado nutricional del paciente dependiente

Marta Murcia Carrillo
UCAM
Murcia, España
martamurcia@outlook.com

Dr. D. Francisco Moya Faz
Ciencias de la salud
UCAM
Murcia, España
moyafaz@ucam.edu

Dra. Dña. Carmen Lucas Abellán
Ciencias de la salud
UCAM
Murcia, España
clucas@ucam.edu

Dra. Dña. María Dolores Medina Abellán
Servicio Murciano de salud
C.S de Espinardo
medinaabellan@hotmail.com

Resumen del proyecto de tesis

Los sistemas sanitarios y la práctica de la medicina han tenido tradicionalmente casi como único objetivo la enfermedad, y han dirigido sus esfuerzos hacia el perfeccionamiento de los medios diagnósticos y terapéuticos precisos para el tratamiento de las patologías establecidas, prestando poco a nula atención a la prevención de enfermedades y a la conservación y promoción de la salud [1].

Desde hace años, esta situación ha empezado a revisarse amplia y profundamente. Los sistemas sanitarios han comenzado a dirigir la brújula de sus objetivos desde el norte de la enfermedad al de la salud. En este sentido hay que destacar el trabajo realizado por los equipos sanitarios, buscando la continuidad asistencial en los procesos clínicos, mediante la confección de rutas asistenciales, que definen la secuencia de actividades y la actuación coordinada de los profesionales correspondientes al equipo multidisciplinar, y al ámbito de los recursos sociales, tan necesarios en el paciente crónico [2].

Gracias a este nuevo enfoque realizado en sistema sanitario, en la sociedad se ha producido un aumento progresivo de la envejecida, se ha duplicado la población de más de 65 años en los últimos 30 años. A esta realidad, derivada del envejecimiento de la población, debe añadirse la creciente aparición de enfermedades crónicas y discapacitantes. Los restos y las incógnitas que genera este proceso de cambio son de una relevancia extraordinaria para nuestra sociedad y su sistema de salud, y lo serán aún más en el futuro [3].

La enfermedad crónica se define como un trastorno orgánico funcional que obliga a una modificación del estilo de vida de una persona y que tienden a persistir a lo largo de su vida. En este concepto se incluyen las enfermedades cardiovasculares, los cánceres, las enfermedades respiratorias crónicas, demencias, diabetes, entre otras [4]. Estudios de la organización mundial de la salud (OMS) señalan que para el 2020 el 75% de las muertes en el mundo serán atribuidas a este tipo de enfermedades [5].

Para manejar la creciente carga de las enfermedades crónicas es preciso tener la oportunidad de promover la salud y prevenir las enfermedades dentro de la comunidad, así como tratar dichas enfermedades en los servicios de salud. La promoción de la salud es una gran estrategia que requiera alcanzar al individuo antes de que la enfermedad se establezca, lo que

implica intervenir en las edades más tempranas de la vida, es decir, velar por un envejecimiento activo y saludable, definido por la OMS como "el proceso de optimizar las oportunidades en materia de salud, participación y seguridad a fin de poder lograr una vida de calidad a medida que las personas envejecen" [6].

Uno de los principales síndromes geriátricos asociados a las enfermedades crónicas es la malnutrición [7]. Las personas mayores constituyen un colectivo particularmente vulnerable a la malnutrición. La desnutrición en personas de edad avanzada es más frecuente que en otros grupos de edad en los países desarrollados. El deterioro fisiológico asociado a la edad, además de una mayor prevalencia de determinadas enfermedades, hace que este grupo sea más sensible desde el punto de vista nutricional [8].

El gran problema viene añadido cuando se evidencia que en la mayoría de los casos, las necesidades que requieren este tipo de pacientes no son cubiertas por el sistema. Esto hace que no se trate tan solo de un problema de salud pública, sino que también se convierte en una gran carga familiar [9].

El apoyo familiar, constituye el principal predictor de mantenimiento de las personas dependientes en su domicilio, alargando el tiempo de un posible ingreso en instituciones. El hecho de cuidar a un familiar en estado de dependencia, puede tener repercusiones considerables en la salud y en la calidad de vida de los cuidadores. Esta situación puede generar sobrecarga física y psicológicas, e importantes pérdidas o carencias en el ámbito laboral, social y personal [10].

Palabras clave: Cuidador informal o no profesional, dependencia, Prevalencia de enfermedades crónicas, desnutrición, paciente geriátrico.

Objetivos

- Establecer un perfil socio-demográfico del cuidador informal para conocer los rasgos más característicos que definen esta figura.
- Estudiar las principales repercusiones que sufren los cuidadores informales a nivel físico, psíquico y social, como consecuencia de su actividad asistencial al paciente dependiente.
- Averiguar si existe una relación directa entre el empeoramiento en el estado nutricional del paciente dependiente y el aumento de la sobrecarga en el cuidador informal.

Resultados esperados

Se trata de un estudio descriptivo cuyo fin principal es conocer las consecuencias más destacadas que sufren los cuidadores informales causadas por su actividad asistencial, así como averiguar si dichas consecuencias se ven agravadas a medida que el paciente carece de un buen estado nutricional.

Conocer todos estos datos en profundidad, es la principal puerta de acceso para encontrar las mejores soluciones ante este importante problema que va en aumento a medida que pasan los años, y de ese modo llevar a cabo futuras intervenciones que los puedan solventar.

Referencias

[1] Jean-Pierre, M. y Cruz Jentoft, A.J. (2009). El futuro de la geriatría. *Rev Esp Geriatr Gerontl.*, 44(4), 171-172.

[2] Aracely, A. (2014). Integración, cronicidad y otros aires de cambio en el "universo salud": pistas para avanzar. *Rev Calid Asist*., 29(3), 125-126.

[3] Pérez Díaz, J. y Abellán García, A. (2016). Retos sanitarios de los cambios demográficos. *Rev Med Clin*., 146(12), 536-538.

[4] Guillén Subirán, C. (2009). Repercusiones de las enfermedades crónicas. *Rev. Gestión práctica de Riesgos Laborales*,57, 18.

[5] Martínez Mandujano, J.A, Gutiérrez Gómez, T., Peñarrieta de Córdova, M.I., Flores Barrios, F., León Hernández, R.C. y Piñones Martínez, M.S. (2015). La edad y sexo como factores condicionantes del control de enfermedad crónica en el primer nivel de atención: estudio retrospectivo. *Cuid salud*., 2(2), 213-219.

[6] Rossana de la Rosa, E. y Zamora Monage G. (2012). Cuidados invisibles. ¿Son suficientemente reconocidos? *Index de Enfermería*, 21(4), 219-223.

[7] Gómez Sanchiz, M., Martínez Checa, J., Muñoz Blazquez C. y Valenzuela Pulido, N. (2016). Alimentación y hábitos saludables en una población mayor. *Med Gen y Fam*., 5(1), 3-8.

[8] Méndez Estévez, E., Romero Pita, J., Fernández Domínguez, M.J., Troitiño Álvarez, P., García Dopazo, S. y Jardón Blanco, M.(2013). ¿Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional? ¿influye su institucionalización? *Rev. Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 903-913.

[9] Mar, J., Arrospide, A., Begiristain, J.M., Larrañaga, I., Sanz Guinea, A. y Quemada, I. (2011). Calidad de vida y sobrecarga de los cuidadores de pacientes con daño cerebral adquirido. *Rev. Esp Geriatr Gerontol*., 46 (4), 200-205.

[10] García Alcaraz, F., Delicado Useros, V., Alfaro Espín, A. y López-Torres Hidalgo, J. (2015). Utilización de recursos sociosanitarios y características del cuidado informal de los pacientes inmovilizados en atención domiciliaria. *Aten Primaria*, 47(4), 195-204.

MEJORA DE BEBIDAS VEGETALES BASADA EN TÉCNICAS EMERGENTES DE INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA

Manuel Ballesta de los Santos[a,b], María Adela Abellán Guillén[a], Mari Cruz Arcas Miñarro[b], Sergio Streitenberg Jacobi[b], María Isabel Fortea Gorbe[c]

[a]Tecnología de la Alimentación y Nutrición. Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Guadalupe, Murcia, España.

[b]AMC Grupo Alimentación, Fresco y Zumos, S.A.

[c]Departamento de Enfermería. Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Guadalupe, Murcia, España.

RESUMEN

Existe una necesidad actual en la industria agroalimentariade investigar en el desarrollo de tecnologías emergentes de inactivación enzimática sobre enzimas implicadas en el deterioro de zumos y bebidas vegetales, que contribuyan también a anular la carga microbiana, para dar respuesta a la demanda de los consumidores y para obtener una mayor rentabilidad económica. Por tanto, el objetivo del plan de investigación es desarrollarnuevos procesados de zumos y smoothies por métodos que provoquen el menor daño térmico posible. Entre estas tecnologías destacan las tecnologías en frío de prensado y exprimido Cold-Press (CP), las Altas Presiones Hidrostáticas (HPP), microondas y tratamientos con luz ultravioleta cuyo efecto se pretende medir sobre enzimas oxidativas como peroxidasa (POD), polifenol oxidasa(PPO) y otras enzimas como poligalacturonasa (PG) y pectilmetil esterasas (PME), responsables de las pérdidas organolépticas y de calidad en los zumos. Por otro lado, una vez tratadas las materias primas con estas tecnologías, se pretende estudiar el aprovechamiento de los subproductos en la industria de panadería.

Palabras clave: altas presiones hidrostáticas, radiación microondas, radiación ultravioleta,pectilmetilesterasa, poligalacturonasa, peroxidasa, polifenol oxidasa.

INTRODUCCIÓN

En los procesos de conservación de alimentos se procura mantener suspropiedades, tanto las características de sabor y aroma como su textura y los valoresnutritivos, lo que no siempre es posible.Las pérdidas son mayores en los procesos donde se aplican tratamientos concalor. Las técnicas generales de conservación de zumos se basan principalmente eninhibir enzimas y el crecimiento de los microorganismos que los deterioran.Para ello se utilizan tratamientos térmicos (pasteurización y esterilización).

Como respuesta a la demanda de los consumidores, la industria alimentariatiene como uno de sus principales objetivos el desarrollo de nuevos procesos de zumos y smoothies por métodos que provoquen el menor daño térmico posible. Entre estas tecnologías cabe destacar las Altas Presiones Hidrostáticas (HPP), radiación microondas y radiaciónultravioleta (UV).

El tratamiento de alimentos por microondas, es una de las tecnologías emergentes para el procesado de alimentos, esta tecnología tiene tratamiento térmico del producto.A diferencia de esta tecnología térmica, existe otra no térmica tal como la radiación ultravioleta de onda corta. Estas radiaciones se ubican en la región de energía del espectro electromagnético comprendida entre los 200 y 300 nm, la cual es germicida.

Además de la radiación UV como tecnología no térmica, existe otra interesante tecnología de las denominadasemergentes, con mayor éxito a nivel industrial, que ha conseguido llegar a los mercados en una amplia variedad de productos. El uso de esta tecnología se conoce como Altas Presiones Hidrostáticas (HPP) o también como 'Pasteurización Fría' gracias a que consigue inactivar microorganismos patógenos que alterande los alimentos mediante el uso de presión en lugar de calor, consiguiendo una

reducción en el recuento de microorganismos similar a la pasteurización térmica tradicional. Su aplicación consiste en someter al alimento a elevados niveles de presión hidrostática (100-600 MPa) de forma continua durante tiempos relativamente cortos (de segundos a pocos minutos) en refrigeración o temperatura ambiente.

La implantación de estas tecnologías está en un proceso de rápida expansión mundial, estimulado por la imparable demanda de los consumidores de productos más frescos y saludables. Estos, cada vez mejor informados, exigen alimentos menos adulterados por los procedimientos químicos y térmicos convencionales.

Este tratamiento resulta altamente eficaz contra los microorganismos que deterioran el zumo o bebida, sin embargo, no consigue buenos resultados en inactivación enzimática. Es por ello, la enorme necesidad de investigar las condiciones más apropiadas para inhibir las enzimas que están implicadas en la degradación dezumos y bebidas.

Las principales enzimas implicadas en la degradación de zumos y bebidas son:

- Las oxidorreductasas, tales como la peroxidasa (POD) y polifenol oxidasas (PPO), están ampliamente distribuídas en frutas y verduras, siendo responsables, del pardeamiento enzimático. POD cataliza una reacción de oxidación en la que el peróxido de hidrógeno actúa como aceptor de electrones y otro compuesto como dador de electrones (Fortea y col., 2012). Esta enzima contiene un grupo hemo como grupo prostético, unido a la fracción proteica por la cadena lateral de un aminoácido a la quinta posición de coordinación del hierro (Pellicer y col., 2016).Las polifenol oxidasas se dividen en mono- y difenolasas dependiendo de la presencia o ausencia de actividad cresolasa o monofenolasa. Las monofenolasas catalizan, en primer lugar, la oxidación de monofenoles a sus correspondientes *o*-difenoles (actividad monofenolasa; EC 1.14.18.1) y posteriormente catalizan la oxidación de *o*-difenol a *o*-quinona (actividad catecolasa; EC 1.10.3.1). Las catecolasas o difenolasas solamente llevan a cabo la segunda reacción, es decir, la oxidación de *o*-difenoles a *o*-quinonas.

- Por otro lado, las pectinasas,tales como la pectilmetilesterasa (PME) y poligalacturonasa (PG) actúan sobre los grupos metoxiester de la pectina mediante desesterificación (Jayani y col., 2005). En concreto,la PME degrada las pectinas, provocando la desesterificación del enlace metil ester, dando lugar a la formación de polímeros de pectato que están cargados negativamente y metanol.(Sharma y col., 2013)

La degradación de la pectina reduce la viscosidad de los zumos y facilita su filtración y concentración. Tras la degradación de la pectina, la viscosidad del zumo disminuye y las partículassuspendidas pierden estabilidad y precipitan, disminuyendo la calidad del zumo.

Como resultado de esos tratamientos se generan residuos muy perecederos y difíciles de gestionar, que, pueden ser un factor limitante en la comercialización de dichos productos vegetales, ya que, al constituir un porcentaje importante del material fresco, encarece notablemente su precio de mercado. Por ello, continuamente se están buscado nuevas vías de aprovechamiento de estos subproductos.

OBJETIVOS

Objetivo general

Mejorar las propiedades nutricionales y organolépticas de zumos y bebidas abase de frutas y verduras utilizando nuevas tecnologías emergentes de procesado (altas presiones hidrostáticas, microondas y UV) que inactiven la actividad de enzimas (POD, PPO, PME y PG) implicadas en el deterioro de estos productos.

Objetivos específicos

- Comparar de métodos tradicionales (pasteurización) con tratamientos Emergentes (altas presiones hidrostáticas, microondas y ultravioleta) a nivel de inactivación enzimática.
- Optimizar los tratamientos para lograr una mejora en la calidad del producto, realizando estudios de vida útil.
- Desarrollar un sistema de aprovechamiento integral de los subproductos generados en el prensado en frio de la fruta y verdura, caracterización y utilización en diversas matrices.

METODOLOGÍA

1) SELECCIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y FORMULACIÓN DE ZUMOSY *SMOOTHIES*.

Se llevará a cabo la selección de las variedades de frutas y verduras de excelente calidad bajo el punto de vista sensorial y nutricional, más adecuadas como materia prima industrial para obtener zumos y *smoothies* candidatos a ser procesados por las nuevas tecnologías de procesado en frío. Se estudiarán entre otras materias primas: manzana, tomate y naranja.

A partir de las materias primas seleccionadas se obtendrán por medio de exprimido tradicional y ensayos de exprimido Cold-Press preliminares purés y jugos de naranja, tomate y manzana.Los purés y jugos se someterán a operaciones de filtrado, homogeneización y mezcla para a continuación formular diversos zumos y *smoothies*.

2)PRUEBAS DE PROCESADO EN FRÍO

Optimización de los tratamientos Cold-Press.

Las nuevas formulaciones de zumos y *smoothies* se obtendrán por medio de la tecnología Cold-Press (CP) con procesamiento mínimo a bajas temperaturas (4ºC).

Caracterización y aprovechamiento de subproductos.

Los subproductos serán sometidos a diferentes técnicas de secado estático en hornos con aire forzado optimizando las condiciones para evitar pérdidas de compuestos bioactivos .Se realizará un estudio microbiológico del producto final.

Caracterización nutricional, compuestos bioactivos, actividad antioxidante, fenoles totales, contenido de Fibra (soluble e insoluble).

Las características físico-químicas se determinarán según los métodos descritos por la AOAC (2012). La medida de la capacidad antioxidante se cuantificará por el método ORAC-fluoresceína (ORAC-)FL (Lucas-Abellán et al., 2008); y la concentración de fenoles se determinará mediante un espectrofotómetro (λ=765nm), utilizando el método Folin-Denis (Kidron et al., 1978).

Aplicaciones del producto final en productos de panadería.

Se elaborarán productos de panadería-bollería que incorporen en su formulación estas harinas vegetales en sustitución total o parcial de la harina de trigo, siguiendo lo establecido en las BPE (buenas prácticas de elaboración).

Composición fisicoquímica del producto.

Se determinarán Humedad y extracto seco, cenizas, fibra, proteína y materia grasa.

Análisis sensorial.

Se realizarán pruebas instrumentales de textura(texturómetro Texture Analyser TA.XT. plus (Stable Micro Systems), así como un estudio de consumidores siguiendo las normas UNE 87008 (AENOR, 1992) y UNE 87020 (AENOR, 1993) con un panel de consumidores compuesto por 50 catadores.

Estudios de vida útil. Análisis microbiológico.

Siguiendo las recomendaciones del Reglamento CE 2073/05 y 1441/2007, que establece la determinación de *Listeria monocytogenes* durante la vida útil del producto.

3) PRUEBAS DE PROCESADO TÉRMICO Y BAJO TECNOLOGIAS EMERGENTES.

Optimización de los tratamientos térmicos minimizados según objetivo de vida útil y condiciones de almacenamiento.

- Las nuevas formulaciones de zumos y *smoothies* se someterán al procesado en el laboratorio y planta piloto simulando el proceso normal seguido en la planta de fabricación para este tipo de productos utilizando tratamientos térmicos de distinta severidad. Se realizarán pruebas de valoración sensorial para cada producto y de estabilidad de los ingredientes funcionales.

- Estudiar los problemas de alteración en los zumos y *smoothies* y los cambios asociados de pH, acidez, ºBrix, color y capacidad antioxidante determinando su origen: microbiano, enzimático o químico.

- Caracterizar las alteraciones de origen químico (principalmente oxidaciones) y enzimático. Ensayar la adición de ingredientes con efecto antioxidante capaces de inhibir las reacciones de alteración y alargar la vida útil de los productos. Se estudiará la influencia en los caracteres organolépticos y físico-químicos a lo largo del almacenamiento de los productos.

- A partir de productos alterados se aislarán los microorganismos responsables del deterioro. Se caracterizarán los microorganismos alterantes aislados mediante técnicas microscópicas y bioquímicas.

Optimización de los tratamientos emergentes (HPP, MO y UV)

- Las nuevas formulaciones de zumos y *smoothies* se someterán al procesado en el laboratorio y planta piloto simulando el proceso normal seguido en la planta de fabricación para este tipo de productos utilizando los distintos tratamientos. Se realizarán pruebas de valoración sensorial para cada producto, con diferentes condiciones de tratamiento.

- Estudiar los problemas de alteración en los zumos y smoothies tratados por todas las tecnologías antes descritas y los cambios asociados de pH, acidez, ºBrix, color y capacidad antioxidante determinando su origen: microbiano, enzimático o químico.

- Caracterizar las alteraciones de enzimático prestando especial atención a la inactivación o no de las enzimas presentes en los zumos.

- Desarrollar un procesado mínimo, aplicando métodos combinados o "hurdle concept", destruyendo enzimas y microorganismos y conservando el máximo de propiedades sensoriales y bioactivas de los nuevos zumos y *smoothies*.

4) CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS Y ESTUDIOS ENZIMÁTICOS

Estudio de alteraciones enzimáticas:

- La actividad de POD se determinará espectrofotométricamente, en un espectofotómetroShimadzu modelo UV-1063, usando como sustrato *[ácido 2,2´-azino-bis (3-ethilbenzothiazolina-6-sulfónico)]* (ABTS), a 414 nm (ε_{414}= 31.1 $M^{-1}cm^{-1}$) (Rodríguez-López y col., 2000) y en presencia de H_2O_2. Se añadirá tropolona en el medio de reacción con el fin de inhibir la actividad PPO y cuantificar solamente la actividad POD. Una unidad enzimática es la cantidad de enzima que produce un 1 µmol del radical $ABTS^{+\cdot}$ por minuto.

- La actividad difenolasa de PPO se determinará espectrofotométricamente, en un espectofotómetroShimadzu modelo UV-1063, a 400 nm utilizando como sustrato 4-tert-butilcatecol (ε_{400}= 1150 $M^{-1}cm^{-1}$). (Núñez-Delicado y col., 2005). Una unidad enzimática es la cantidad de enzima que produce un 1 µmol de o-benzoquinona por minuto.

- La actividad de pectinmetilesterasa se determinará espectrofotométricamente, en un espectofotómetroShimadzu modelo UV-1063 a 620 nm. El medio de reacción contiene 100 µL de extracto enzimático, 2.5 mL al 0.5% de pectina y 0.4 mL de azul de bromotimol al 0.01%.

- La actividad poligalacturonasa se determinará espectrofotométricamente, en unespectofotómetro Shimadzu modelo UV-1063 a 276 nm.El medio de reacción contiene 100 µL de extracto enzimático, incubándose con 300 µL de ácido poligalacturónico, durante 10 minutos a 35ºC. A continuación, se añaden 2000 µL de tampón borato 0,1 mol/L a pH 9.0, y 400 µL de cianoacetamida (1 g/100g) (Anthon et al. 2002).

Pruebas semi-industriales y valoración sensorial de los productos procesados térmicamente y bajo tecnologías emergentes.

- Los zumos y *smoothies* seleccionados en las tareas anteriores serán procesados térmicamente y con las tecnologías emergentes, según los baremos puestos a punto, y envasados en pruebas semi-industriales.

- Se realizará una valoración nutricional de los zumos y *smoothies* elaborados en las pruebas semi-industriales.

- Se realizará una valoración sensorial de los zumos y *smoothies* elaborados en las pruebas semi-industriales.

- Se realizarán estudios microbiológicos, actividad enzimática, contenido de polifenoles y capacidad antioxidante.

Se realizarán pruebas instrumentales de color (sistema CIELab),así como un estudio de consumidores y un análisis cuantitativo-descriptivo del producto con panel entrenado. Se evaluarán las distintas muestras obtenidas con los dos tratamientos, evaluando el efecto de cada una de ellos en las características sensoriales de zumos, permitiendo definir las mejores condiciones de tratamiento de procesado.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Fortea MI, Pellicer JA, Serrano-Martínez A, López-Miranda S, Lucas-Abellán C, Núñez-Delicado E. (2012).Red Cabbage (Brassica oleracea) as a New Source of High-Thermostable Peroxidase. Journal of Agricultural andFood Chemistry. 60: 10641-10648.*

2. *Pellicer, JA, Lucas-Abellán C, Serrano-Martínez A, López-Miranda S, Núñez-Delicado E, Fortea MI.Kinetic characterization and thermal properties of two acidic peroxidases from White Cabbage (Brassica oleracea L.) (2016). Journal of Food Biochemistry. 40, pp. 480.*

3. *Sharma N, Rathore M. & Sharma M. (2013). Microbial pectinase: sources, characterization and applications. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology12, 45-60.*

4. *Jayani RS, Saxena S, & Gupta R. (2005). Process Biochemistry, 40, 2931-2944.*

5. *Anthon GE, Sekine Y, Watanabe N, & Barrett DM. (2002). Thermal inactivation of pectin methylesterase, polygalacturonase, and peroxidase in tomato juice. Journal of Agricultural and Food Chemistry,50, 6153–6159.*

6. *Rodríguez-López JN, Espín JC, del Amor F, Tudela J, Martínez V, Cerdá A. &García-Cánovas F. (2000). Purification and kinetic characterization of and anionic peroxidase from melon (Cucumis melon. L.) cultivated under different salinity conditions. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48, 1537-1541.*

Estudio clínico patológico con valor pronóstico en el cáncer avanzado de laringe e hipofaringe en la Región de Murcia.

Presentación resultados de investigación

Nuria Salas Barrios
Programa doctorado ciencias de la salud
UCAM
Murcia, España
nsalas2@alu.ucam.edu

Resumen

El cáncer de laringe es el más frecuente de los tumores de cabeza y cuello (45%). La máxima incidencia corresponde a la década de los 60 años y predomina en varones en una proporción de 9:1.
El cáncer precoz de laringe e hipofaringe (estadios I y II) tiene una supervivencia del 90% con cualquiera de los distintos tratamientos propuestos pero, en el cáncer avanzado, que por desgracia es la forma habitual de presentación, la supervivencia es menor del 50%.
Las opciones del tratamiento en el cáncer avanzado son, la cirugía, seguido de radioterapia y/o quimioterapia, la quimioterapia neoadyuvante seguida de cirugía o radioterapia y la quimio-radioterapia concurrente. La decisión siempre es un dilema, encontrando en la bibliografía diversos factores clínicos y patológicos que apoyan la elección de uno u otro tratamiento, pero con gran discordancia entre ellos. A esta dificultad se añade la decisión sobre extirpar la laringe (laringectomía total, con el consecuente traqueostoma cervical definitivo) o intentar conservar la laringe con las opciones de la quimioterapia y radioterapia (preservación de órgano).
Por otro lado, no tenemos en la Región de Murcia datos fiables epidemiológicos ni de la supervivencia sobre este tipo de cáncer.
El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia y supervivencia en el cáncer avanzado de laringe e hipofaringe en Murcia y evaluar los posibles factores pronósticos clínicos que nos permitan predecir la evolución de la enfermedad y elegir el tratamiento más oportuno en el futuro, al comparar los distintos métodos de tratamiento en una gran cohorte, analizando los resultados obtenidos. Método: Estudio retrospectivo de cohortes en pacientes con diagnóstico de cáncer avanzado de laringe o hipofaringe (estadio III y IV).

Abstract

Laryngeal cancer is the most common tumors of the head and neck (45%). The highest incidence corresponds to the decade of the 60s and predominates in males by a ratio of 9: 1.
Early cancer of the larynx and hypopharynx (stages I and II) has a 90% survival with any of the various proposed treatments but, in advanced cancer, which unfortunately is the usual form of the patient present, survival is less than fifty%.
Treatment options in advanced cancer are surgery, followed by radiotherapy and / or chemotherapy, neoadjuvant chemotherapy followed by surgery or radiotherapy and concurrent chemoradiotherapy. The decision is always a dilemma, finding in the literature several clinical and pathological data supporting the choice of one or other treatment, but with great discordance between them. In addition to this difficulty is added on the decision to remove the larynx (total laryngectomy, with the consequent definitive cervical tracheostomy) or attempt to preserve the larynx with the options of chemotherapy and radiotherapy (organ preservation).
On the other hand, we have in the region of Murcia reliable epidemiological data or survival of this cancer.
The objective of this study is to determine prevalence and survival in advanced cancer of the larynx and hypopharynx in Murcia and evaluate clinical potential prognostic factors to help predict the course of disease and facilitates comparison and selection between the different methods of treatment. Methods: A retrospective cohort study in patients diagnosed with advanced cancer of the larynx or hypopharynx (stage III and IV).

Palabras clave

Cáncer laringe, cáncer hipofaringe, factores pronósticos, cáncer avanzado, tratamiento, preservación órgano.

1. Introducción

En todo el mundo, hay aproximadamente 130.000 nuevos casos de cáncer de laringe y 70.000 muertes al año.

El cáncer de laringe representa el 2% de todos los tumores malignos del organismo y el 45% de los tumores de cabeza y cuello. Su incidencia varía mucho entre los diferentes países; en España alcanza los 25 casos por 100 mil habitantes. El 90% corresponde a carcinomas escamosos epidermoides. Es más frecuente entre los 60 y 70 años, pero se observa cada vez más en edades tempranas. Predomina en hombres en una relación de 9:1. La aparición de estas lesiones está relacionada directamente con el consumo de tabaco, como la mayoría de las neoplasias de cabeza y cuello. Se acepta que el consumo de alcohol no es cancerígeno de forma aislada, pero sí potencia exponencialmente el efecto cancerígeno del tabaco.

El sistema de estadificación (TNM) del Comité Americano Contra el Cáncer (AJCC) y de la Unión Internacional contra el Cáncer (UICC) se utiliza para clasificar los cánceres de laringe y de hipofaringe. En el sistema TNM:

- La T se refiere al tamaño del tumor primario.
- La N se refiere a si existe diseminación neoplásica a nivel ganglionar.
- La M se refiere a si existen metástasis a distancia

En los cánceres de laringe, la estadificación del tumor primario (T) se define independientemente para los tumores supraglóticos, glóticos y subglóticos.

El método de tratamiento de los pacientes con cáncer avanzado de la laringe o de hipofaringe (estadio III y IV) depende de la extensión del tumor y la ubicación, de los factores específicos del paciente (por ejemplo, la edad, el estado funcional, la comorbilidad, el apoyo psicosocial), la experiencia del equipo médico y la disponibilidad de los servicios de rehabilitación. También debe considerarse la toxicidad relacionada con el tratamiento asociado con quimiorradioterapia y cirugía.

El tratamiento estándar clásico del cáncer de laringe e hipofaringe localmente avanzado (T3-T4) era la laringectomía total y la laringofaringectomía, respectivamente. Actualmente, en los pacientes con función laríngea adecuada, y con base en el volumen tumoral, la extensión tumoral y el estado general, una alternativa a este tratamiento es preservación funcional de órgano, en la que se utiliza una combinación de quimioterapia más radioterapia; la cirugía de preservación de la laringe y la cirugía mínimamente invasiva, ofrecen opciones alternativas para la preservación de la laringe (quirúrgica) en pacientes cuidadosamente seleccionados.

El tratamiento del cáncer de laringe localmente avanzado es difícil y requiere un equipo multidisciplinario con experiencia para: la evaluación inicial, la evaluación de la respuesta y el apoyo durante y después del tratamiento para lograr una función, calidad de vida y la supervivencia global óptima. Son factores críticos en la selección de tratamiento primario quirúrgico o no quirúrgico las expectativas de los pacientes, además de la extensión del tumor, la función laríngea pretratamiento y la enfermedad crónica coexistente.

Se definen como factores pronósticos aquellas variables clínicas o biológicas que se relacionan con una evolución más o menos agresiva del tumor, con implicación directa sobre la supervivencia global y la supervivencia libre de enfermedad.

Factores pronósticos reconocidos o en fase de investigación son:

1. Factores relacionados con el paciente:
La edad, sexo, abuso de alcohol y tabaco, estado general del paciente (comorbilidades).

2. Factores relacionados con el tumor:
Localización, tamaño (T), afectación ganglionar (N), volumen tumoral, estadio tumoral, grado de diferenciación, características del ADN tumoral, grado de queratinización del tumor, alteraciones cromosómicas, factores moleculares: Oncogenes : C-erb2, C-myc, EGFR,Bcl-1, Genes supresores: p53; antígenos de membrana: Ag A9, cadherina E; marcadores de proliferación: PCNA, Ki-67.

3. Factores relacionados con el tratamiento:
Resección completa con márgenes libres en caso de cirugía, regresión completa clínica o radiológica en caso de RT, la respuesta a QT en el caso que se considere ésta como parte del tratamiento.

2. Objetivos

- Definir la prevalencia y la supervivencia de los carcinomas avanzados escamosos de laringe e hipofaringe diagnosticados en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Reina Sofía de Murcia y del Hospital Morales Meseguer de Murcia entre el año 2006 y 2014.
- Determinar la distribución por edades, sexos y en función de la clasificación TNM de los tumores avanzados de laringe e hipofaringe en la Región de Murcia

- Determinar factores pronósticos : ECOG (Escala diseñada por el Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) de Estados Unidos y validada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para evaluar la calidad de vida del paciente con cáncer), tabaco, alcohol, comorbilidades que permitan predecir la evolución de la enfermedad

3. Material y método

Estudio retrospectivo de cohortes recopilando todos los pacientes con diagnóstico de cáncer de laringe e hipofaringe en estadios III y IV, desde 2006 a 2014, presentes en el área de salud VII con una población cubierta de 197.132 usuarios y en el área de salud VI con una población cubierta: 246.620 usuarios de la Región de Murcia

Algunas (todas las variables clínicas y moleculares a estudio se recogen en los anexos) de las variables que se determinarán en este estudio son las siguientes:

1. Sexo
2. Edad al diagnóstico
3. Fecha de intervención quir´rugica(si procede)
4. ECOG
5. Hábito tabáquico
6. Hábito enólico
7. Comorbilidad: HTA, DM, patología cardiaca, respiratoria, renal, digestiva.
8. Localización: hipofaringe,supraglotis, laringe, hipofaringe + laringe
9. Estadificación TNM
10. Estadio clínico
11. Imagen radiológica
12. Tipo tumor: primario, segundo tumor…
13. Tipo de tratamiento:
    - Cirugía con radioterapia y/o quimioterapia adyuvante
    - Quimioterapia neoadyuvante seguida de cirugía o radioterapia.
    - Quimio-radioterapia concurrente.
14. Tipo RT
15. Tipo Qx
16. Estancia hospitalaria (días)
17. Complicaciones
18. Anatomía patológica
19. Recidiva
20. Supervivencia

Obtención de datos clínicos:

Se ha realizado una recopilación a través del Departamento de Archivos y documentación clínica del Hospital Morales Meseguer y del Hospital Reina Sofía de Murcia de las historias de todos los pacientes diagnosticados e intervenidos por tumores de laringe e hipofaringe desde el año 2006 al 2014. También se han recogido las de los pacientes tratados por el servicio de Oncología y de Radioterapia y, por último, los informes del Servicio de Anatomía patológica con esos diagnósticos en el intervalo cronológico de estudio. Posteriormente se cruzará la información y se procederá a la selección de pacientes con diagnóstico de cáncer avanzado de laringe y/o hipofaringe. Una vez seleccionada la muestra, el estudio se centrará en la recogida de las diferentes variables definidas con anterioridad.

Análisis de los datos

Los datos obtenidos se introducirán en una base de datos estadística dentro del programa SPSS para su posterior análisis e interpretación.

Se realizará el análisis estadístico con una parte descriptiva y otra inferencial.

Programa informático y análisis

El análisis se llevará a cabo con el programa estadístico "SPSS.15.0".

4. Resultados

Se ha realizado una recopilación, a través del Departamento de Archivos y documentación clínica del Hospital Morales Meseguer y del Hospital Reina Sofía de Murcia, de las historias de todos los pacientes diagnosticados e intervenidos por tumores de laringe e hipofaringe desde el año 2006 al 2014, también se han recopilado las de los pacientes tratados por el servicio de Oncología Médica y de Oncología Radioterápica y, por último, los informes del servicio de Anatomía patológica con esos diagnósticos en el intervalo cronológico de estudio, en total se recogieron aproximadamente 1100 historias de pacientes con diferente identificación en función de la procedencia de la misma, actualmente estamos finalizando el cruce de información reduciéndose la muestra hasta este momento a 415 historias de pacientes con diagnóstico de cáncer avanzado de laringe y/o hipofaringe en el periodo y tiempo señalados antes.

5. Conclusiones

Se estima una muestra final de 350-380 historias para comenzar en ese momento a recoger los datos previstos..

Uso de ciclodextrinas para el tratamiento de compuestos fenólicos procedentes de subproductos de la industria enológica

Juana Reche Rubio
Tecnología de la alimentación y nutrición
Ucam
Murcia, España
juanareche@yahoo.es

Resumen

En la industria vinícolase producen grandes cantidades de residuos este trabajo supone una nueva vía de aprovechamientos de los orujos, como compuestos funcionales extraidos en un medio acuoso mediante ciclodextrinas. Una vez conseguido, se podrán utilizar para usos farmacológicos o alimentarios, dado su alto contenido antioxidante.

Abstract

In the wine industry, large amounts of waste are produced, which are not used. This work supposes a new route of use of the marc, as functional compounds extracted in an aqueous medium by cyclodextrins. Once obtained, they can be used for pharmacological or food uses, given its high antioxidant content.

Palabras clave

Orujos, ciclodextrinas, compuestos fenólicos

1. Introducción

Dentro del sector agroalimentario en el área mediterránea, la industria vinícola y alcoholera ocupa un lugar destacado.

El viñedo cultivado en la Unión Europea representa el 50-60% de superficie vitícola del planeta, y España ocupa un puesto destacado con la mayor extensión de viñedo, aproximadamente 1113 millares de has y una producción de vino de 36 millones de hL , lo que supone un 13% de la producción mundial. Esta actividad genera una gran cantidad de residuos anualmente, tanto sólidos y líquidos. Además, tienen un marcado carácter estacional, ya que se producen entre septiembre y noviembre.

Los residuos se componen de raspón, orujo, lías y aguas residuales derivadas del proceso de vinificación. Los orujos se obtienen tras el proceso de estrujado y prensado de los racimos. Contienen el hollejo o piel de los granos, la pulpa y las semillas de la uva. Se producen 20 kg orujo por hectolitro de vino elaborado.

Los orujos son considerados como subproductos, ya que tienen cierto valor económico y son utilizados por otras industrias para su destilación. Tienen un carácter ácido y ligno-celulósico, alto contenido en polifenoles hidrosolubles, niveles destacables en macronutrientes y especialmente potasio y bajo contenido en metales pesados.

La base de esta investigación son los compuestos fenólicos presentes en el orujo de vino, como antocianos, flavonoles, flavan-3-oles y ácidos hidroxicinámicos. Algunos de estos compuestos son utilizados como colorantes y conservantes. Estos compuestos tienen un alto potencial antioxidante, característica funcional que está siendo estudiada en numerosos estudios científicos, así como capacidad antiinflamatoria, anticancerígena, etc.

En el desarrollo de esta Tesis se tratará de profundizar una alternativa a la extracción tradicional de estos compuestos, principalmente realizada usando disolventes orgánicos, mediante la extracción acuosa asistida con ciclodextrinas (CD).

Las aplicaciones de las CDs son muy diversas, se utilizan principalmente en la industria farmacéutica, industria alimentaria, industria química, cromatografía, catálisis, biotecnología, agricultura, cosmética e higiene, medicina, industria textil y medioambiente “[1]”.

Al tener un carácter hidrofóbico en su interior, favorecen la captación de diferentes compuestos fenólicos de los orujos del vino con baja solubilidad, además de poder seleccionar y separar los compuestos para su encapsulación en base a los que más interesen para su uso final, ya sea como

conservante, fármaco, añadidos a la industria alimentaria, etc..

1.1. Objetivos

Mediante la caracterización del perfil fenólico de orujos de vino tinto procedentes de distintas variedades de uva y seleccionando los compuestos más importantes, se pretende la extracción acuosa de dichos compuestos por CD.

Para ello, se tendrá que estudiar la capacidad de complejación de los compuestos por parte de diferentes tipos de CDs y en diferentes condiciones de pH y Tª. A la vez que se observa el comportamiento de la complejación en CDs bajo situaciones de competencia entre diferentes compuestos.

De este modo se podrán establecer unas condiciones de extracción adecuadas para maximizar la extracción de compuestos a partir de orujos de vino y la capacidad de extracción selectiva de compuestos de las CDs.

Una vez definido el proceso, se podrá estudiar el uso de los compuestos en farmacología, industrial o alimentaria, por sus buenas características funcionales.

Debido al alto grado de producción de residuos en la industria vinícola, se pretende dar un uso a los orujos, para un mejor aprovechamiento del contenido fenólico que contienen.

En la actualidad, el principal destino de los orujos es su destilación para la producción de bebidas alcohólicas, desaprovechando sus propiedades funcionales.

Este proyecto de tesis supone una gran innovación en la materia de residuos vinícolas, ya dará lugar a una metodología para poder extraer los compuestos fenólicos del orujo, lo que supone una reutilización, un valor añadido otorgado al mismo para su posterior uso. Desarrollando la captación mediante CDs y su captación sin alterar propiedades funcionales. Está demostrado que las CDs son capaces de proteger los compuestos fenólicos de la oxidación enzimática mediante la formación de complejos de inclusión "[2]". (Irvin y col., 1994).

Otra aplicación de las CDs en alimentación es la que implica su uso en materiales de envasado. Las CDs proporcionan principalmente dos ventajas "[3]":

- Mejora de las propiedades de barrera del material de envasado.
- Mejoran de las propiedades sensoriales del alimento.

Por ello, este nuevo proceso se podrá alcanzar gracias al incremento del conocimiento disponible referente a encapsulación molecular de compuestos fenólicos en CDs. Adecuando el tipo de CD a una mayor o menor retención de un compuesto o de una combinación de los mismos.

1.2. Aspectos innovadores

Los principales aspectos innovadores que se pretende conseguir tras la finalización de la tesis, son:

1. El desarrollo de una nueva tecnología sostenible económica y medio ambiental, para la extracción de compuestos fenólicos presentes en el vino. Lo que supone un nuevo uso de los orujos producidos para un mayor aprovechamiento, reduciendo así la cantidad de residuos generados en las industrias. Aportando nuevas oportunidades de negocio para empresas.
2. Abrir una nueva línea de investigación de I+D+i de CDs aplicados a su capacidad de retención de compuestos en la industria vinícola, para su conservación o posterior reutilización.
3. Aplicaciones de esta tecnología para usos de conservantes o mejorantes de sus propiedades funcionales, ya sea en la industria enológica, farmacéutica, cosmética o química.
4. Apertura de una nueva línea de investigación para la aplicación funcional de los diferentes campos alimentarios o industriales.

Referencias

[1] Radu, C.D., Parteni, O., Ochiuz, L. (2016). Applications of cyclodextrins in medical textiles review. Journal of Controlled Release, 224, 146-157.

[2] Irvin, P. L., Pfeffer, P. E., Doner, L. W., Sapers, G. M., Brewster, J. D., Nagahashi, G., Hicks, K.B. (1994). Binding geometry, stoichimetry, and thermodynamics of cyclo-maltoligosaccharide (cyclodextrin) inclusion complex formation with chloro-genic acid, the major substrate of apple polyphenol oxidase. Carbohydrate Research, 256, 13–27

[3] Wood, W.E. (2001). Improved aroma barrier properties in food packaging with cyclodextrins. TAPPI – Polymers, Laminations and Coatings Conference 367–377.

Ensayo clínico para evaluar la eficacia de un nutracéutico frente a placebo en la reducción de riesgo cardiovascular en sujetos sanos

Juan Pablo Martínez Rodriguez
Departamento de investigación y desarrollo
Nutrafur SA-Grupo Frutarom
Murcia
juampa33martz@gmail.com

Francisco Javier López Román
Catedra de fisiología del ejercicio
Universidad Católica San Antonio
Murcia
jlroman@ucam.edu

María Dolores Barnuevo Espinosa
Catedra de fisiología del ejercicio
Universidad Católica San Antonio
Murcia
mdbarnuevo@ucam.edu

Julián Castillo Sánchez
Director de Investigación y Desarrollo
Nutrafur SA-Grupo Frutarom
Murcia
j.castillo@nutrafur.com

Resumen

La empresa Nutrafur S.A, dentro del proyecto Smartfoods, concedido por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) comienza un ensayo clínico. la actividad de Nutrafur en el presente proyecto estará dirigida a la investigación y diseño de combinaciones de ingredientes, propios y ajenos, de acuerdo al planteamiento general de estrategia del proyecto: la combinación de la actividad biológica individual de ingredientes bioactivos puede ejercer efectos sinérgicos, complementarios y/o adicionales cuya actividad biológica conjunta es capaz de revertir/modular las alteraciones de distintas funcionalidades fisiológicas o factores de riesgo que describen, en su conjunto, una situación de alteración de la homeostasis (menopausia, estrés, síndrome metabólico, etc…).

Abstract

The Nutrafur S.A. company, within the Smartfoods project, granted by the Center of Industrial Technological Development (CDTI) begins a clinical trial. The activity of Nutrafur in the present project is focus on the research and design of combinations of ingredients, according to the general strategy of the project: the combination of the individual biological activity of the bioactive ingredients can exert synergic, complementary effects and/or adjunct with biological activity, is able to reverse/modulate the alterations of functional physiological functions or risk factors that describe, as a whole, an alteration situation of homeostasis (menopause, stress, metabolic syndrome, etc.).

Palabras clave

Cardiovascular, nutraceutico, suplemento nutricional, extracto vegetal, flavonoides.

1. Introducción

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en las sociedades industrializadas. Diversos tratamientos farmacológicos pero, sobre todo, modificaciones en los hábitos de vida, incluida la nutrición, tienen efectos positivos en éste y otros factores de riesgo. Según la OMS, las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las principales causas de morbi-mortalidad en el mundo occidental. Entre estas enfermedades, se encuentra la hipertensión arterial (HTA), que es uno de los principales problemas de salud en el mundo occidental, contribuyendo significativamente a la morbilidad y mortalidad mundial. La hipertensión es un importante factor de riesgo para la enfermedad coronaria, la insuficiencia cardíaca congestiva, el accidente cerebrovascular y la enfermedad renal. En el mundo, es una enfermedad común que afecta entre el 15 y 20% de las personas mayores de 40 años, una proporción que aumenta con la edad y varía en

diferentes grupos étnicos/raciales, está presente en casi el 25% de los adultos y su prevalencia aumenta con la edad [1, 2].

Se prevé que para el año 2025, el 29,2% de la población adulta en todo el mundo será hipertensa; sobre 1,56 billones de personas. La prevalencia en España en adultos (mayores de 18 años) es aproximadamente un 35%, llegando al 40% en edades medias y al 68% en los mayores de 60 años), y afecta a unos diez millones de sujetos adultos [3]. A pesar de los importantes avances conseguidos en su diagnóstico y tratamiento, únicamente se consigue el control tras el tratamiento en un 29% de los pacientes. En España, en los últimos años, ha habido avances importantes en el conocimiento, tratamiento y control de la HTA, pero la realidad es que el nivel de control y tratamiento continúa siendo mejorable. Esta situación está determinada por una falta de detección de la enfermedad, fallos en la adecuación del tratamiento establecido y la baja adherencia al tratamiento [4, 5].

La idea básica de este proyecto de validación clínica y desarrollo de productos final es superar los tres problemas que, a nuestro juicio son más evidentes en la prevención de las patologías cardiovasculares: que los productos farmacéuticos están dirigidos obviamente y en realidad a dianas muy específicas, que no siempre consiguen un efecto beneficioso global y que presentan, en muchas ocasiones indeseables efectos secundarios; que la propia dieta, a pesar de ser un elemento clave en este aspecto, siendo correcta y bien regulada en cantidad y calidad, carece de la ingesta de aquellos compuestos que consideramos más efectivos en este ámbito, ya que su presencia se da en partes físicas de los alimentos que no se ingieren habitualmente; y finalmente, que los denominados alimentos funcionales simples adolecen de las necesarias concentraciones basales de ingredientes activos como para considerarlos verdaderamente eficaces en el objetivo que aquí consideramos.

La investigación, diseño de producto, evaluación clínica transversal de un suplemento nutricional, conteniendo dosis adecuadas de ingredientes activos, y enfocado a la multifactorialidad de las patologías cardiovasculares, podría constituir la mejor y más adecuada herramienta para su tratamiento.

2. Método

2.1 Ingredientes empleados:

El compuesto empleado en el ensayo clínico objeto del presente estudio constituye una composición multifactorial integrada por los siguientes extractos:

- *Citrus paradisi extract* (pomelo).....40%
- *Citrus aurantium extract* (naranja amarga).11%
- *Dendranthema morifolium extract* (crisantemo)15%
- *Olea europaea extract* (olivo)…….34%

Vía de administración: Oral

Posología: 2 capsulas/día con intervalo de 12 horas entre ellas. Será indiferente que su ingesta se realice junto con comida.

2.2 Ensayo Clínico:

Ensayo clínico para evaluar la eficacia de un nutracéutico frente a placebo, en la reducción de riesgo cardiovascular en sujetos sanos.

2.2.1 Objetivos:

- Determinar la eficacia del nutracéutico frente a placebo en la disminución del riesgo cardiovascular a lo largo del periodo de tratamiento.
- Evaluar el efecto que tiene sobre la función endotelial específica, de los sujetos estudio, la toma continuada del producto en investigación, valorándola frente al efecto causado por el placebo.
- Así como algunos objetivos secundarios.

2.2.2 Diseño y duración del estudio:

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado, controlado con placebo con dos ramas paralelas estratificadas por sexo, unicéntrico, diseñado con el objetivo de evaluar el efecto del producto en investigación sobre la reducción del riesgo cardiovascular.

Tiempo desarrollo fase experimental: 8 semanas. No realizándose en periodo vacacional para los sujetos ensayo.

Tiempo de consumo de producto: 8 semanas de manera ininterrumpida.

2.2.3 Población en estudio:

Se partirá de una muestra de 100 sujetos, 50 por cada rama a estudio, teniendo en cuenta un 10% por posibles pérdidas pre-post aleatorización.

Se establecerán los correspondientes criterios de inclusión y exclusión.

2.2.4 Variables del estudio:

Todas las variables se analizarán, en la población a estudio, en cada una de las dos visitas que el sujeto realice: en situación basal y tras 8 semanas de consumo ininterrumpido. Para la realización de las citadas visitas se dejará una ventana temporal de +-7 días.

Variable principal:

Evaluar la evolución de la vasodilatación dependiente de endotelio en los sujetos tratados con el nutracéutico en comparación con aquellos tratados con placebo, durante el periodo de tratamiento.

Variables secundarias:

- Variables de función endotelial
- Variables de metabolismo lipídico
- Variables tensión arterial
- Variables del estado antioxidante
- Variables de inflamación
- Variables antropométricas
- Variables de seguridad
- Variables de estilo de vida

2.2.5 Método de aleatorización:

Se llevará a cabo con un generador informático de números aleatorios (Epidat v.4.1) por el investigador principal. A cada sujeto que participe en el estudio le corresponderá un código que le hará pertenecer a uno de los dos grupos de estudio.

2.2.6 Desarrollo del estudio:

Previo a la visita basal existirá una fase de reclutamiento donde se le informará al paciente de forma oral y extrita ("Hoja de información al paciente") el presente estudio clínico.

Seguimiento	Visita basal	Semana 4	Seman a 8
HIP y Consentimiento	X	Se llamará a los pacientes para comprobar su adherencia al estudio.	
Criterios inclusión/exclusión	X		
Antecedentes clínicos relevantes	X		
Hª dietética	X		X
Cuestionario actividad física	X		X
Aleatorización	X		
Entrega de producto	X		
Extracción sanguínea para determinación de las diferentes variables	X		
Determinaciones composición corporal (BIA)	X		X
Presión arterial	X		X
Ecografía vascular	X		X
Pleistimografía	X		X
Adherencia al producto	X		X
Acontecimientos adversos	X		X

Tabla 1. *Cronograma del estudio.*

2.2.7 Análisis de los datos:

Los datos de todos los CRD serán introducidos en una base de datos creada a tal fin y dotada de márgenes de seguridad y normas de coherencia interna, con el fin de verificar los casos que presenten valores anómalos o incoherentes.

Comparación entre los valores iniciales y finales para cada una de las variables a estudiar, para cada uno de los grupos de administración del producto (intergrupales).

3. Resultados

Dado que el ensayo clínico está actualmente en marcha, todavía no existen resultados.

4. Discusión y Conclusiones

Dado que el ensayo clínico está actualmente en marcha, todavía no existen resultados para poder valorar la eficacia del nutracéutico.

Referencias

[1] Laslett LJ, Alagona P, Jr., Clark BA, III, et al. (2012). The worldwide environment of cardiovascular disease: prevalence, diagnosis, therapy, and policy issues: a report from the American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, 60 (25, supplement), 1-49.

[2] Kaplan NM. (2007 Feb). Clinical trials for hypertension: expectations fulfilled and unfulfilled. *Hypertension*, 49(2), 257–9.

[3] Marín R, de la Sierra A, Armario P, Campo C, Banegas JR, Gorostidi M. (2005 Jun). 2005 Spanish guidelines in diagnosis and treatment of arterial hypertension. *Med Clínica*, 125(1), 24–34.

[4] Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F, de la Cruz Troca JJ, Guallar-Castillón P, del Rey Calero J. (1998 Dec). Blood pressure in Spain: distribution, awareness, control, and benefits of a reduction in average pressure. *Hypertension*, 32(6), 998–1002.

[5] O'Kennedy,N, Crosbie C, van Lieshout, M, Broom,JI, Webb, DJ and Duttaroy, AK. (2006). Effects of antiplatelet components of tomato extract on platelet function in vitro and ex vivo: a time-course cannulation study in healthy humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84 (3), 570-579.

Termografía de normalidad en personas sanas y su relación con la termoterapia. Propuesta de estudio

Alessio Cabizosu, Gonzalo Gea Carrasco, Dr. Andrés Martínez-Almagro Andreo, Dra. Josefina María Vegara Meseguer, Dr. Pablo Javier Olabe Sanchez.
Grupo de Investigación. Salud y Longevidad.
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
Acabizosu@alu.ucam.edu

Resumen

La termografía es un método de diagnóstico por imagen que puede capturar y registrar ese calor emitido por la superficie del cuerpo, lo que permite un trabajo más sencillo y rápido de valoración. Hoy en día, la compresión de la temperatura corporal se ha contextualizado a la salud y la enfermedad, estando bien desarrollada la formación de imágenes de termografía de alta resolución, siendo estas menos costosas y más fiables que hace 40 años. Con el presente estudio nuestro objetivo es describir un mapa termogràfico del cuerpo humano en seres humano sanos y su relación con la termoterapia, instaurando así la base de cualquier futuro trabajo de investigación en la cual se quiera observar, describir o demostrar alteraciones o normalidades en el ser humano mediante la termografía y las respuestas termografica frente ad acciones termo-terapéuticas.

Abstract

Thermography is a method of imaging that can capture and record that energy emitted by the surface of the body, allowing a simpler and faster work of titration. Today, the compression of body temperature has been contextualized to health and disease, is well developed the imaging of high resolution thermography, these being less expensive and more reliable than 40 years ago. With the present study our objective is to describe a thermographic map of the human body in healthy humans and its relation with thermotherapy, thus establishing the basis of any future research work in which we want to observe, describe or demonstrate alterations or normalities in the human through thermography and thermographic responses to therapeutics.

Palabras clave

"thermometry", "thermography" "termal Imaging", "body temperature", "thermotherapy".

1. Introducción.

La Temperatura es una propiedad de la materia que está relacionada con la sensación de calor o frío que se siente al entrar en contacto con ella. Esta propiedad de los cuerpos es un concepto que el hombre primitivo (pre- científico) capto a través de sus sentidos y de la experiencia. De hecho, las primeras valoraciones de la temperatura son simples y poco fiables ya que se daban mediante el uso del tacto, pero a lo largo del tiempo se han ido afianzando diseños de aparatos que pueden establecer escalas para una valoración más precisa de la temperatura, como por ejemplo es el termómetro. La Asociación Europea de termografía se formó en 1972 y la primera gran conferencia en termología médica se llevó a cabo en Ámsterdam en 1974. A partir de este momento científicos clínicos empezaron a investigar sobre condiciones para la formación de imágenes térmicas y criterios para el uso de imágenes térmicas en la medicina y la farmacología (1-5). Si consideramos que la mayor parte de las lesiones están relacionadas con cambios de densidad, volumen y sobretodo de temperatura en el sitio afectado y de consecuencias en la piel de la zona anatómica interesada, podemos entender la razón de que se hayan efectuado numerosos estudios sobre la piel mediante el uso de teletermografía,

centrando la investigación principalmente en la valoración de cáncer, heridas y cicatrices (6-11).

Sin embargo, aun presentando una relevante importancia a nivel de la funcionalidad de las actividades de la vida diaria, el sistema músculo-esquelético no ha sido objeto de profundos estudios mediante esta técnica de valoración, y las escasas publicaciones realizadas guardan relación con el deporte y la actividad física. Los escasos conocimientos en temas de relación entre el calor y la termografía en el sistema musculo esquelético y entre termoterapia y la valoración musculo-esquelética necesitan ser profundizados mediante estudios e investigaciones, por esta razón se optó por hacer esta revisión bibliográfica.

Objetivos.

Los objetivos de este estudio son:

- Establecer una escala de variaciones de temperaturas en el cuerpo humano tras la aplicación de termoterapia.
- Conocer la capacidad de la termografía como herramienta de valoración de las técnicas de fisioterapia mediante un estudio piloto.
- Describir la metodología más utilizada en la bibliografía para la realización de una toma termográfica.
- Describir la relación entre el tiempo de aplicación y los cambios de temperaturas en el cuerpo humano.
- Identificar las técnicas y las metodologías de empleo de termoterapia más utilizada en fisioterapia bajo la evidencia científica.
- Conocer la eficacia de la maquina más utilizada a nivel bibliográfico en imágenes termografícas

Material y método.

En primer lugar, se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos manuales y electrónicas entre los meses de septiembre 2016 y marzo de 2017.

Se utilizaron los descriptores "thermometry", "termal Imaging", "Body temperature", "Thermotherapy" en todas las bases de datos combinando cada descriptor para obtener el mayor número de artículos posibles.

Tras Realizar la preselección y la selección de los artículos dependiendo de nuestro criterio de inclusión y exclusión, se realizó un análisis específico de cada artículo para formular nuestra propuesta de mapa termogràfico y de protocolo de actuación de termoterapia.

Resultados.

Tras la revisión bibliográfica efectuada consideramos oportuno realizar nuestro trabajo a modo de un estudio observacional que nos permite establecer los parámetros de normalidad de la imagen termogràfica en la relación entre temperatura y la termoterapia. El médico realiza la primera selección de participantes, pudiendo participar en el estudio sólo aquellos pacientes sanos de edad comprendida entre 18 y 60 años que cumplan los criterios de selección. Posteriormente, sobre los pacientes que cumplan los criterios de selección, el equipo médico junto al fisioterapeuta realizará las siguientes pruebas de valoración, previa entrega del consentimiento informado: Talla, peso, sexo.

Referencias.

[1] Ring, E. F. J. (2000). The discovery of infrared radiation in 1800. The Imaging Science Journal, 48(1), 1–8. https://doi.org/10.1080/13682199.2000.11784339

[2] Ring, E. F. J. (2006). The historical development of thermometry and thermal imaging in medicine. Journal of Medical Engineering & Technology, 30(4), 192–198. https://doi.org/10.1080/03091900600711332

[3] Ring, F. (2015). Infrared Imaging. IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/978-0-7503-1143-4

[4] Ring, F. J. (2003). Human Body Temperature. Thermography and Lasers in Medicine. Akademickie Centrum Graficzno-Marketigowe Lodart SA, Lodz, 7–12.of Infra red Radiation in 1800. Imaging Science Journal 48: 1-8.2000

[5] Crawford, D. C., Hicks, B., & Thompson, M. J. (2006). Which thermometer? Factors influencing best choice for intermittent clinical temperature assessment. Journal of Medical Engineering & Technology, 30(4), 199–211. https://doi.org/10.1080/03091900600711464

[6] Patel, L. M., Lambert, P. J., Gagna, C. E., Maghari, A., & Lambert, W. C. (2011). Cutaneous signs of systemic

disease. Clinics in Dermatology, 29(5), 511–522. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2011.01.019

[7] Strasswimmer, J., Pierce, M. C., Park, B. H., Neel, V., & de Boer, J. F. (2004). Polarization-sensitive optical coherence tomography of invasive basal cell carcinoma. Journal of Biomedical Optics, 9(2), 292–298. https://doi.org/10.1117/1.1644118

[8] Duan, L., Marvdashti, T., Lee, A., Tang, J. Y., & Ellerbee, A. K. (2014). Automated identification of basal cell carcinoma by polarization-sensitive optical coherence tomography. Biomedical Optics Express, 5(10), 3717–3729. https://doi.org/10.1364/BOE.5.003717

[9] Liew, Y. M., McLaughlin, R. A., Gong, P., Wood, F. M., & Sampson, D. D. (2013). In vivo assessment of human burn scars through automated quantification of vascularity using optical coherence tomography. Journal of Biomedical Optics, 18(6), 061213. https://doi.org/10.1117/1.JBO.18.6.061213

[10] Neves, E. B., Pino, A. V., de Almeida, R. M. V. R., & de Souza, M. N. (2010). Knee bioelectric impedance assessment in healthy/with osteoarthritis subjects. Physiological Measurement, 31(2), 207–219. https://doi.org/10.1088/0967-3334/31/2/007

[11] de Meira, L. F., Krueger, E., Neves, E. B., Nohama, P., & de Souza, M. A. (2014). Termografia na área biomédica. Pan American Journal of Medical Thermology, 1(1), 31–41.

SA_¿ES DIFERENTE EL RESULTADO DE LA PROTESIS TOTAL DE RODILLA TRAS UNA OSTEOTOMIA?

Alejandro Perez García
Hospital Reina Sofía de Murcia

Introduccion al tema
No encontramos estudios que analicen el resultado de la prótesis total de rodilla(PTR) en pacientes que habían sido sometidos previamente a una osteotomía (OT) correctora.

Objetivos
Nuestro objetivo es analizar el resultado a largo plazo en términos de función, calidad de vida, satisfacción y cumplimiento de expectativas de los pacientes con PTR sometidos a OT previa y compararlo con un grupo control

Material y Método
Se realizó un estudio prospectivo con un seguimiento mínimo de 5 años. Dicho estudio incluye los pacientes intervenidos de PTR en un mismo centro durante un año. Preoperatoriamente se recogieron variables demográficas, Knee Society Score, rodilla y función(KSS-R y KSS-F) y cuestionario de calidad de vida SF36. Al año y a los 5 años nuevamente KSS y SF-36, satisfacción y cumplimiento de expectativas Hospital for Special Surgery(HSS)
Se obtienen dos grupos de estudio, OT previa y gonartrosis sin OT, descartándose pacientes con otro tipo de cirugía abierta sobre esa rodilla así como pacientes reumáticos
Se analizaron y compararon los resultados por estadístico con programa SPSS-18, Chi-cuadrado variables categóricas y T-Student continuas. Nivel de significancia $p<0.05$

Resultados
De los 716 pacientes iniciales hubo 144 perdidas a los 5 años(20.1%), incluidos 72 fallecidos y 32 pacientes con otras etiologías fueros descartados. Así, 520 pacientes formaron el grupo control por gonartrosis frente a 20 pacientes intervenidos de PTR previa OT.

Los pacientes del grupo OT fueron significativamente más jóvenes, 66.9 vs 72.5 años (p0.02). Sin diferencias en cuanto a sexo, IMC, KSS previo ni SF36 preoperatorio.
Al año el grupo OT presentó una menor puntuación significativa en KSS-R(82.1vs90.7 p0.03), no KSS-F(75.5vs82.6 p 0. 37) con peores resultados sin ser significativa. Presentaron menor satisfacción(4.5vs7.5 p 0.02) y valores más bajos en el cumplimiento de expectativas. Sin diferencias SF36
A 5 años no se hallaron diferencias en KSS(KSS-R 87.7vs90.1 p0.68 ; KSS-F 78.1vs78.3 p0.9), satisfacción(7.6vs7.5 p0.9), HSS ni SF-36, tendencia no significativa a la mejora en el componente físico el grupo de OT

Conclusion
Los pacientes con OT previa PTR presentan peores resultados en cuanto a función, cumplen menos sus expectativas y se presentan significativamente menos satisfechos al año de la PTR. Sin embargo estas diferencias no las encontramos a los 5 años de seguimiento, siendo función, satisfacción, cumplimiento de expectativas y calidad de vida son iguales en ambos grupos

Cribado precoz de la Diabetes Gestacional

Álvaro López Soto
Escuela Internacional de Doctorado
UCAM
Murcia, España
alopez24@alu.ucam.edu

Resumen

La Diabetes Gestacional es uno de los principales síndromes obstétricos en el mundo. Afecta a un amplio porcentaje de las gestaciones (5 - 15%, dependiendo de las series) y tiene importantes consecuencias tanto para la madre como para el futuro hijo, con importantes complicaciones obstétricas y perinatales. Es vital para evitarlas su tratamiento y adecuado control metabólico, que deberá ser lo más precoz posible. Actualmente el diagnóstico se realiza mediante cribado universal en el segundo trimestre, reservándose el cribado precoz para las pacientes de alto riesgo. Las investigaciones internacionales están orientándose hacia la obtención de un modelo predictivo adecuado en el primer trimestre, lo que permitiría un diagnóstico temprano, aumentando la ventana de intervención y por tanto disminuyendo las complicaciones derivadas de este síndrome. Para ello, se está investigando actualmente con multitud de biomarcadores que guarden relación con la diabetes, y se están ensayando algoritmos diagnósticos que los integren junto con el historial materno para así conseguir pruebas diagnósticas suficientemente potentes.

Este proyecto busca participar en esta corriente de investigación hacia la obtención de un modelo definitivo. Para ello, queremos establecer nuestro propio modelo predictivo que combine adecuadamente las variables sociodemográficas y los marcadores biológicos.

Nuestra hipótesis es que con dicho modelo podemos conseguir una potencia diagnóstica en el primer trimestre similar a la conseguida actualmente con el modelo de curvas de glucemia en el segundo trimestre. De confirmarse, supondría un cambio en el paradigma diagnóstico de la Diabetes Gestacional, logrando identificarla con hasta 12 semanas de antelación, con las ventajas para la madre y el feto que ello supondría.

Nuestra metodología se basaría en la selección de una muestra de la población gestante del Área de Salud II de la Región de Murcia. Aprovechando la visita del primer trimestre de la gestación, realizaríamos la recogida de datos y la obtención de las muestras para los biomarcadores. En un segundo momento temporal, recogeríamos los datos del cribado de segundo trimestre de nuestra muestra para, finalmente, proceder a una comparación entre ambos modelos diagnósticos..

Palabras clave

Diabetes gestacional, screening, primer trimestre, biomarcadores.

1. Estado de la cuestión

Las guías de la asociación internacional de grupos de estudio de diabetes y embarazo (IADPSG) no recomiendan actualmente la realización de un screening de primer trimestre universal, optando más por un cribado en las gestaciones de alto riesgo (que se definen en base a la historia materna). Varios estudios han examinado los marcadores de hiperglicemia, concluyendo que la curva de glucosa era la mejor opción para cribado en una población de alto riesgo. Ello sería complicado de incorporar a un programa de screening universal a las 12 semanas, donde las mujeres son vistas para realizarse el cribado en varios momentos del día, siendo el ayuno complicado de programar. La IADPSG urge a los investigadores a desarrollar estrategias más simples y más coste-efectivas que no requieran la realización de una curva de glucosa en la mayoría de las mujeres gestantes para una futura aplicación clínica.

El interés de la obtención de un modelo de cribado de primer trimestre para la diabetes gestacional es doble. Por un lado, la predicción de la misma podría permitir la prevención o desarrollo de hiperglicemias maternas más graves, lo que se asociaría con una disminución de complicaciones adversas. Por otro

lado, la prevención de la diabetes gestacional podría reducir el riesgo de DM materna después del embarazo. Ninguna de estas dos hipótesis se ha demostrado aún, aunque hay alguna evidencia de beneficio fetal en la detección temprana.

Para ello, se están realizando actualmente una serie de estudios en todo el mundo basándose en dos vertientes complementarias. La primera de esas vertientes sería la búsqueda de nuevos biomarcadores que pudiesen tener un valor predictivo significativo en el diagnóstico de la Diabetes Gestacional. La segunda de esas vertientes sería el desarrollo de modelos multiparamétricos combinando los factores de riesgo maternos y los biomarcadores en la gestación precoz para estratificar y predecir mejor los riesgos de la DG y poder ofrecer intervenciones dirigidas.

2. Justificación del estudio

Como hemos visto, las principales sociedades internacionales relacionadas con la materia urgen a que las investigaciones en todo el mundo se orienten a conseguir un modelo de cribado universal de Diabetes Gestacional que sea válido y costo-efectivo. Los beneficios de dicho modelo serían la posibilidad de diagnosticar uno de los principales síndromes obstétricos y de mayor prevalencia en un momento de la gestación mucho más temprano. Ello permitiría realizar un intervencionismo y control metabólico y obstétrico que nos permitiría reducir las complicaciones asociadas a esta patología.

Nuestro objetivo sería participar en dicha corriente investigadora, examinando nuestro propio modelo predictivo de Diabetes Gestacional en nuestra población. Mediante la inclusión de los antecedentes maternos y una serie de los nuevos biomarcadores que se están estudiando, y su combinación en un algoritmo diagnóstico, esperamos ponerlo a prueba en nuestra propia práctica clínica.

La información que obtengamos a partir de este estudio será de gran importancia. Por un lado, podremos confirmar o desechar la utilidad de cada uno de los biomarcadores analizados y variables maternas utilizadas y su capacidad predictiva dentro de un modelo de cribado. Por otro lado, podremos examinar la calidad de nuestro modelo predictivo de cribado, examinar su fuerza y sus limitaciones, y ayudando en la búsqueda global de un sistema de cribado precoz universal.

3. Objetivos de la investigación

Nuestro objetivo principal será determinar la capacidad diagnóstica de nuestro modelo de cribado, mediante la comparación de los resultados obtenidos en nuestra población frente a la prueba gold standard actual, el screening universal de segundo trimestre.

Como objetivos secundarios, examinaremos por separado la capacidad de cada variable utilizada en el diagnóstico de la Diabetes Gestacional.

4. Metodología

4.1. Población de estudio

La población de nuestro estudio se obtendrá de las mujeres gestantes del Área de Salud II de la Región de Murcia. Dicha Área de Salud, que abarca aproximadamente la comarca natural del Campo de Cartagena, atiende a una población de casi 300.000 habitantes, y una media de 3.000 gestaciones al año. El control de todos esos embarazos pasa necesariamente por las consultas del servicio de Ginecología y Obstetricia y el servicio de laboratorio del Hospital Universitario Santa Lucía, con múltiples visitas a lo largo de todo el proceso, lo que facilitará enormemente el acercamiento y contacto con nuestras pacientes a estudio.

El momento temporal de obtención de datos se centrará en las visitas de primer trimestre en consultas de obstetricia y en la realización de la prueba de cribado de diabetes en el segundo trimestre en consultas de laboratorio. Realizaremos dos periodos temporales de recogida de datos, con una separación de 12 semanas.

Dado el carácter de cribado poblacional, los criterios de exclusión son muy laxos. Serán apartadas aquellas pacientes que ya tengan un diagnóstico de diabetes pregestacional, así como las gestaciones múltiples. También excluiremos aquellas pacientes de las que no se pueda obtener datos adecuados en ambos momentos de la gestación.

4.2. Análisis estadístico

Elaboraremos un modelo predictivo que incluirá una serie de características maternas (edad, peso, antecedentes de DG, historia familiar de DM) y una serie de biomarcadores (Hb1Ac, SHBG, adiponectina, etc).

Se determinará de forma estadística la muestra de la población que debemos estudiar.

Durante el periodo de recogida de datos, se contactará con la paciente durante su visita de primer trimestre. Una vez explicado el estudio y obtenido el consentimiento, se recogerán de forma escrita las características maternas y se procederá a realizar una extracción de sangre en la que se obtendrán los distintos biomarcadores.

Tras esperar unos meses a que finalicen las gestaciones de las pacientes, se estudiarán los resultados de nuestra muestra en el screening universal de 2º trimestre de Diabetes Gestacional. Utilizando dichos resultados como Gold Standard, compararemos los resultados obtenidos con nuestro modelo predictivo.

Referencias

[1] The Belgian Diabetes in Pregnancy Study (BEDIP-N), a multi-centric prospective cohort study on screening for diabetes in pregnancy and gestational diabetes: methodology and design. BMC Pregnancy Childbirth. 2014 Jul 11;14:226.

[2] Validation of early risk-prediction models for gestational diabetes based on clinical characteristics. Diabetes Res Clin Pract. 2014 Mar;103(3):419-25.

[3] 1,5 Anhydroglucitol serum concentration as a biomarker for screening gestational diabetes in early pregnancy. Clin Chem Lab Med. 2014 Aug;52(8):e179-81

[4] Prediction of glucose intolerance at 24-28 weeks of gestation by glucose and insulin level measurements in the first trimester. Iran J Nurs Midwifery Res. 2015 Jan-Feb;20(1):81-6.

[5] Prediction of gestational diabetes mellitus in the first trimester: comparison of C-reactive protein, fasting plasma glucose, insulin and insulin sensitivity indices. J Matern Fetal Neonatal Med. 2014 Oct 28:1-6.

[6] Use of hemoglobin A1c as an early predictor of gestational diabetes mellitus. Am J Obstet Gynecol. 2014 Dec;211(6):641.e1-7

[7] Osteocalcin is higher across pregnancy in Caucasian women with gestational diabetes mellitus. Can J Diabetes. 2014 Oct;38(5):307-13

[8] Elevated placental growth factor concentrations at 11-14 weeks of gestation to predict gestational diabetes mellitus. Metabolism. 2014 Nov;63(11):1419-25. doi: 10.1016/j.metabol.2014.07.016

[9] First trimester concentrations of the TTR-RBP4-retinol complex components as early markers of insulin-treatedgestational diabetes mellitus. Clin Chem Lab Med. 2015 Mar 14

[10] Early second trimester retinol-binding protein-4 values in cases with or without gestational diabetes mellitus risk factors: a cross-sectional study. J Obstet Gynaecol Res. 2015 Jan;41(1):55-61

[11] Abdominal Adiposity and Insulin Resistance in Early Pregnancy. J Obstet Gynaecol Can. 2014 Nov;36(11):969-75.

Early Universal Screening for Gestational Diabetes Mellitus. J Clin Diagn Res. 2014 Apr;8(4):OC12-4

Genes citocromo P450 en porfiria aguda intermitente

M. Barreda Sánchez[1], J. Buendía[2], MC Martínez-Romero [1,3,5,6] , M.J. Ballesta-Martínez[1,4,5,6], E. Guillén-Navarro[4,5,6].

1.Dpto. Ciencias de la Salud. UCAM- Universidad Católica de Murcia; 2. Neurología. Hospital Comarcal del Noroeste, Caravaca (Murcia) ; 3. U. Genética Molecular. Centro de Bioquímica y Genética Clínica, Servicio Murciano de Salud; 4. Sección de Genética Médica. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca; 5.Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria Virgen de la Arrixaca (IMIB); 6. CIBERER. Instituto de Salud Carlos III. Madrid.

Correo : mbarreda@ucam.edu

Resumen

Las porfirias agudas se presentan con crisis a menudo provocadas por fármacos. Los fármacos porfirógenos inducen o inhiben el complejo citocromo P450 (CYP).CYP3A5, 2C9, 2C19 y 2D6 son importantes CYP hepáticos, que son altamente polimórficos. Diferentes alelos conducen a fenotipos desde lento a ultra-metabolizador. Se ha reportado una menor frecuencia del alelo CYP2D6*4 en argentinos con porfiria aguda intermitente (PAI), en comparación con población de control. Nuestro objetivo fue estudiar alelos comunes que producen disminución de la actividad o una enzima inactiva y evaluar su relación con la ocurrencia de crisis. Se estudiaron 50 pacientes con PAI, 52% sintomáticos. Los alelos CYP2C9*2 y *3, CYP2C19*2, CYP3A5*3, CYP2D6*4 y *5 se genotiparon mediante TaqMan PCR. Las duplicaciones de CYP2D6 se analizaron mediante ensayo Taqman de número de copias.

Las frecuencias alélicas entre sintomáticos/ asintomáticos fueron: CYP2C9*2 0,23/0,33; CYP2C9*3 0/0,02; CYP2C19*2 0,17/0,13; CYP3A5*3 0,94/0,96; CYP2D6*4 0,06/0,19; CYP2D6*5 0/0,02; duplicaciones CYP2D6 0.08/0.06.

La frecuencia de CYP2C9*2 fue doble en pacientes con PAI en comparación con la población española, mientras que la frecuencia de alelo *3 fue 8 veces menor. Las frecuencias alélicas del resto de genes CYP fueron similares a las de la población general. Sin embargo, los alelos CYP2D6*4 y *5 fueron 3.5 veces más frecuentes en pacientes asintomáticos que en pacientes sintomáticos. La probabilidad de que se produzca sintomatología aguda entre los no portadores de los alelos inactivos CYP2D6*4 y/o *5 fue mayor que en los portadores (OR: 4,60, IC 95%: 1,1-19,8).

Esto sugeriría que los alelos inactivos de CYP2D6 podrían desempeñar un papel protector en la precipitación de crisis, aunque debería analizarse cohortes mayores para comprobar dicha asociación.

Abstract

Acute porphyrias present with attacks which are often provoked by drugs. Porphyrogenic drugs are known to induce or inhibit cytochrome P450 complex (CYP). 3A5, 2C9, 2C19 and 2D6 are important liver CYP, which are highly polymorphic. Different alleles lead to phenotypes from poor to ultra-metabolizers. Lower frequency of CYP2D6*4 has been reported in Argentinians with acute intermittent porphyria (AIP) compared with control population. We aimed to study common alleles which produce decreased activity or inactive enzyme, and assess their relation with attack occurrence.50 patients with acute intermittent porphyria (AIP) were studied, 52% symptomatic. CYP2C9*2 and *3, CYP2C19*2, CYP3A5*3, CYP2D6*4 and *5 were genotyping by TaqMan PCR. CYP2D6 duplications were analyzed by Taqman copy number assay.

Allele frequencies among symptomatic/asymptomatic were: CYP2C9*2 0.23/0.33; CYP2C9*3 0/0.02; CYP2C19*2 0.17/0.13; CYP3A5*3 0.94/0.96; CYP2D6*4 0.06/0.19; CYP2D6*5 0/0.02; CYP2D6 duplications 0.08/0.06.

Frequency of CYP2C9*2 was double in AIP patients compared with Spanish population while frequency of allele *3 was 8 times lower. Rest of allele frequencies was similar to those in our population. However, CYP2D6*4 and *5 was 3.5 times more frequent in asymptomatic patients than in overt AIP. Therefore, acute symptoms are more likely to occur among non-carriers of inactive alleles CYP2D6*4 and *5 than in carriers (OR: 4.60, IC 95%: 1.1-19.8).

This may suggest than inactive allele of CYP2D6 could play a protective role in precipitating attacks, although larger cohorts should be analyzed to check this association.

Palabras clave

CYP3A4, CYP 3A5, CYP 2C9, CYP 2C19 y CYP 2D6, porfiria aguda intermitente, crisis agudas.

1. Introducción y objetivos

La porfiria aguda intermitente (PAI) es una enfermedad autosómica dominante con baja penetrancia que se debe a la deficiencia parcial de la enzima hidroximetilbilano sintetasa, que interviene en la biosíntesis del grupo hemo.

La PAI se presenta con crisis neuroviscerales, precipitadas por fármacos que inducen las enzimas citocromos P450 (CYP), entre otros. La capacidad porfirogénica de un fármaco depende de su habilidad para inducir o destruir estas enzimas implicadas en su metabolismo, que dependen de hemo [1].

Los CYP 3A4, 3A5, 2C9, 2C19 y 2D6 son responsables de gran parte del metabolismo xenobiótico hepático [2]. Algunos de estos enzimas son altamente polimórficos, dando lugar a fenotipos desde metabolizadores pobres hasta ultrametabolizadores. Se ha descrito menor frecuencia del alelo nulo CYP2D6*4 y mayor frecuencia del fenotipo metabolizador extensivo (EM) en pacientes con PAI en población argentina, sugiriendo una posible relación de este alelo con el desencadenamiento de la enfermedad [3].

Nuestro objetivo fue determinar las frecuencias de los polimorfismos CYP más comunes en población caucásica que generan un impacto en la actividad enzimática en una cohorte de pacientes con PAI y analizar su relación con la ocurrencia de crisis.

2. Material y métodos

Se estudiaron 50 pacientes con diagnóstico molecular de PAI de los cuales el 52% eran sintomáticos (con ocurrencia de crisis). Se determinó la frecuencia de los alelos CYP3A5*3, CYP2C9*2 y *3, CYP2C19*2, CYP2D6*4 y *5, responsables de actividad reducida o de un enzima inactivo, mediante discriminación alélica con sondas Taqman (Taqman® drug metabolism SNP genotyping assay, Applied Biosystems). Se analizaron también las variantes en número de copias del gen CYP2D6 (Taqman Copy Number assay, Applied Biosystems) ya que son frecuentes las duplicaciones (x2) de este gen. La ausencia de estos alelos se interpretó como presencia del alelo normal (*1), dada la baja frecuencia de otros alelos alternativos en nuestra población.

3. Resultados

Las frecuencias alélicas calculadas se muestran en la tabla 1.

Las frecuencias alélicas fueron globalmente similares a las descritas en población española excepto para los alelos CYP2C9*2, que fue del doble en la cohorte con PAI, y CYP2C9*3 que fue 8 veces inferior. La frecuencia de estos dos alelos es ligeramente superior en asintomáticos comparado con los pacientes con ocurrencia de crisis, aunque no se han alcanzado una asociación significativa. Sin embargo, la distribución de los alelos inactivos CYP2D6*4 y *5 difirió significativamente entre el grupo de pacientes asintomáticos y los sintomáticos, siendo su frecuencia alélica 3 veces superior en los primeros. La ocurrencia de sintomatología aguda o crisis fue más frecuente en individuos no portadores de alguno de estos alelos (CYP2D6*4 o *5) frente a los portadores (OR:4.60, IC 95%: 1.1-19.8).

Genes CYP	Alelos	PAI latente	PAI sintomáticos	PAI total	población general
CYP2C9	*2	0,33	0,23	0,28	0,14
	*3	0,02	0	0,01	0,08
CYP2C19	*2	0,13	0,17	0,15	0,14
CYP3A5	*3	0,96	0,94	0,95	0,91
CYP2D6	*4	0,19	0,06	0,12	0,14
	*5	0,02	0	0,01	0,03
	x2	0,06	0,08	0,07	0,04

Tabla 1. Frecuencias alélicas de los genes citocromo P450.

4. Discusión

A diferencia de lo publicado en población argentina, la frecuencia de CYP2D6*4 en PAI no se vio disminuida respecto a población general. En cambio, este alelo se distribuyó de forma diferencial entre PAI asintomáticos y sintomáticos en nuestra población.

Estos resultados sugieren que los alelos CYP2D6*4 y *5, que codifican un enzima inactivo y resultan en un fenotipo *poor metabolizer* (lento), podrían constituir un factor reductor del riesgo de crisis. Sin embargo, es necesario estudios en cohortes más extensas de pacientes para comprobar dicha asociación.

Referencias

[1] Thunell, S., Pomp, E., & Brun, A. (2007). Guide to drug porphyrogenicity prediction and drug prescription in the acute porphyrias. Br J Clin Pharmacol, 64(5), 668-679.

[2] Zanger, U. M., & Schwab, M. (2013). Cytochrome P450 enzymes in drug metabolism: regulation of gene expression, enzyme activities, and impact of genetic variation. Pharmacol Ther, 138(1), 103-141.

[3] Lavandera, J. V., Parera, V. E., Batlle, A., & Buzaleh, A. M. (2006). CYP2D6 polymorphisms in patients with porphyrias. Mol Med, 12(9-10), 259-263.

El origen de la variaciones del Aparato Hioideo en Humanos

Fernando Dario Ceriani Navarro

Doctorado Ciencias de la Salud

UCAM

Madrid, España

fdceriani@live.com

Resumen

A los síndromes asociados al aparato hioides y sus variaciones se les ha atribuido comúnmente como factor etimológico una calcificación adquirida del ligamento estilohioido, sin embargo estas variaciones se deben al desarrollo del 2º cartílago de Reichert. Este tipo de variaciones en la enlongación de la apófisis estiloides están directamente relacionados con la aparición de síndrome de Eagle.

Abstract

The syndromes associated with the hyoid apparatus and their variations have been commonly attributed as an etymological factor an acquired calcification of the stylohyoid ligament, but these variations are due to the development of the second cartilage of Reichert. These types of variations in the elongation of the styloid process are directly related to the occurrence of Eagle syndrome.

Palabras clave

Hyoid apparatus; Reichert's cartilage; styloid process; hyoid bone; Eagle s syndrome

Desarrollo del 2º arco braquial según las teorías actuales

Rodríguez Vázquez y cols. describen en el esbozo del cartílago de Reichert dos porciones:

1) Porción estilohial, forma la apófisis estiloides, con su extremo superior unido a la cápsula ótica y el inferior angulado y dirigido hacia la orofaringe, próxima a la arteria carótida externa.
2) Porción hipohial, se diferencia en la etapa final al periodo embrionario formando el cuerno menor del hueso hioides.

Entre ambas porciones no existe estructura cartilaginosa que degenere o sirva de guía en la formación del ligamento estilohioideo, pero sí atribuyen su origen a la presencia de tejido mesenquimatoso entre estos dos segmentos.

Según este modelo de diferenciación Fig. 1, el cartílago de Reichert no constituye un elemento continuo durante el periodo fetal, ni se observa la presencia o persistencia de las porciónes ceratohial y tímpanohial descrito tradicionalmente[1].

Tradicionalmente se dice que la mitad superior del cuerpo hioides derivaba del segundo arco branquial y la mitad inferior del tercero[1,2].

Estudios más actuales describen que el origen del hueso hioides inicia en la 7ª semana de VIU, a partir de tres centros de condrificación: el primero, como una eminencia hipobranquial ubicada en la línea media que forma el cuerpo; segundo, origina el cuerno menor derivado del extremo caudal del cartílago de Reichert; y el tercero, forma el cuerno mayor del hioides y el tronco superior del cartílago tiroideo procedentes del tercer arco branquial. Es decir, que estos estudios plantean que el segundo y tercer arco branquial no participan en el origen del cuerpo hioideo.

Fig.1

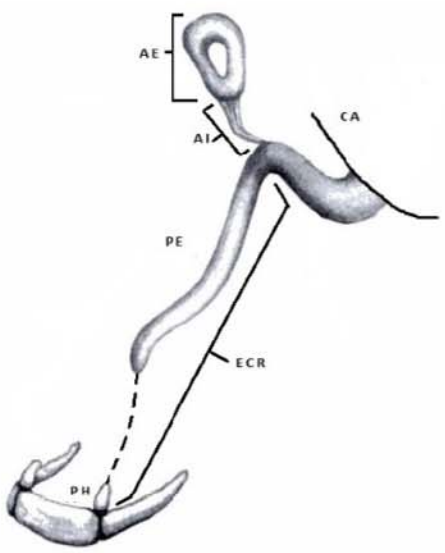


Figura 1: Modelo actual de diferenciación cartilaginosa modificado de Rodríguez-Vázquez 2007[3].CA: Cavidad Auricular, AE: Anlage Estapedial, AI: Anlage Interhial, ECR: Esbozo del Carílago de Reichert, PE: Porción Estiloidea, PH: Porción Hioidea.

Referencias

1. Omnell KA, Gandhi C, Omnell ML.. (1998 Feb). Ossification of the human stylohyoid ligament: a longitudinal study.. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral RadiolEndod., 85(2):, :226-32. .
2. Keur JJ, Campbell JP, McCarthy JF, Ralph WJ. . (1986 Apr). The clinical significance of the elongated styloid process. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 61(4), 399-404..
3. Rodríguez-Vázquez JF.. (Madrid 2017). La diferenciación cartilaginosa del segundo arco en el hombre. De la teoría tradicional a la actual. Aportación personal . 19 de Dic. de 2016, de XX Sesión Científica. Madrid. 2007 Sitio web: http://bit.ly/2mhmfEZ Madrid. 2007

Descubrimiento de chaperonas farmacológicas para la enfermedad de Fabry mediante técnicas quimioinformáticas

Helena den-Haan[1,2], Jorge Peña-García[1], José Pedro Cerón-Carrasco[1], Horacio Pérez-Sánchez[1]

Doctorado en Ciencias de la Salud

[1]Bioinformatics and High Performance Computing Research Group (BIO-HPC). Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). Campus de los Jerónimos, Guadalupe 30107.

[2]Villapharma Research, Parque Tecnológico de Fuente Álamo, Ctra. El Estrecho-Lobosillo, Km. 2,5-Av. Azul, Fuente Álamo de Murcia 30320

Resumen

Las enfermedades lisosomales, como la enfermedad de Fabry, debidas a mutaciones puntuales en enzimas como la alfa-galactosidasa que causan defectos de plegamiento y disminución de la actividad enzimática pueden ser tratadas mediante el uso de chaperonas farmacológicas como el Migalastat.

Empleando técnicas computacionales hemos descubierto un compuesto, 2,6-ditiopurina, que es capaz de actuar como una chaperona farmacológica sin inhibir a la alfa-galactosidasa y actuando frente a mutaciones de la enzima insensibles a Migalastat.

Abstract

Lysosomal diseases, such as Fabry disease, are caused by mutations located in enzymes such as the alpha-galactosidase, which cause misfolding and loss of enzymatic activity. These alterations can be treated by administration of pharmacological chaperones such as Migalastat.

Using computational techniques we have identified a compound, 2,6-dithiopurine, with the ability of acting as a pharmacological chaperone without inhibiting the alpha-galactosidase and correcting also other mutations for which Migalastat is not a suitable therapy.

Palabras clave

Chaperona farmacológica, 2,6-ditiopurina, enfermedad de Fabry.

1. Introducción

Gran cantidad de proteínas en los seres vivos adquieren una estructura tridimensional que les otorga su funcionalidad biológica. No en vano, las células contienen un complejo sistema de chaperonas moleculares encargado de asegurar el correcto plegamiento de las proteínas [1].

Las enfermedades lisosomales son una clase de desórdenes genéticos que ocasionan problemas en el correcto plegamiento y tráfico de las enzimas lisosomales lo que afecta a su actividad biológica, dando lugar a la acumulación de sustratos en los lisosomas [2, 3]. La enfermedad de Fabry, incluida en esta clase, es debida a mutaciones puntuales en la enzima alfa-galactosidasa. El reemplazamiento enzimático es uno de los tratamientos actuales aprobados por la FDA[1] y la EMA[2], pero el balance coste-beneficio de esta terapia no es muy positivo [4]. Entre los tratamientos alternativos aprobados uno de los más destacados es el uso de chaperonas farmacológicas. Este tratamiento consiste en administrar al paciente un compuesto que se una a la enzima mutada y restablezca el tráfico lisosomal de la misma así como su actividad enzimática. Actualmente sólo una chaperona farmacológica, Migalastat[3], ha sido aprobada para el tratamiento de la enfermedad de Fabry [5]. Si bien este compuesto ha demostrado ser eficaz en corregir la actividad enzimática la dosis administrada a los pacientes debe estar muy controlada pues se une al sitio activo de la enzima compitiendo con el sustrato natural de la misma por lo que a altas concentraciones la inhibe produciendo el efecto

[1] Food and Drug Admnistration
[2] Agencia Europea del Medicamento
[3] Comercializado por Amicus Theraputics

contrario al deseado. Además, no todas las mutaciones responsables de la enfermedad de Fabry responden al tratamiento con migalastat [6].

Dados estos antecedentes, el objetivo de este trabajo fue emplear técnicas de modelado molecular para encontrar un compuesto que actuase como chaperona molecular, de igual modo que Migalastat, pero que se uniese a un sitio alostérico de alfa-galactosidasa, distinto al sitio activo, de modo que se evite el efecto inhibidor sobre la enzima.

2. Material y métodos

El pre-filtrado de la base de datos basado en la similaridad de la forma tridimensional de los compuestos se realizó empleando el programa WEGA [7].

Para las simulaciones del acoplamiento molecular (*docking*) se empleó la estructura cristalina de la alfa-galactosidasa depositada en la *Protein Data Bank* con el código 3S5Z. Los ligandos y la proteína se prepararon añadiendo hidrógenos y cargas parciales (MMFF94) para las simulaciones con LeadFinder [8].

3. Resultados

Partiendo de un conjunto de 9 millones de compuestos seleccionados de manera aleatoria de entre los más de 35 millones de compuestos disponibles en la base de datos ZINC [9] se seleccionó un subconjunto de menor tamaño basándose en la similaridad de la forma tridimensional de los compuestos respecto al compuesto de referencia Migalastat. Reteniendo los compuestos con una similaridad superior al 80% se obtuvo un conjunto de 10.000 moléculas que se emplearon para el *docking*.

Las simulaciones se centraron en dos regiones distintas de la proteína, por un lado el sitio activo de la enzima, dónde se une el Migalastat y por otro un sitio alostérico que se aprecia en la estructura cristalina de la alfa-galactosidasa, en el que se aloja otro azúcar de similar estructura al sustrato de la enzima (ver figura 1A).

Tras las simulaciones se compararon los resultados obtenidos en ambas regiones y se seleccionaron, para la inspección visual, aquellos compuestos para los que se predice una afinidad débil por el sitio activo y más fuerte en el sitio alostérico.

De todos los compuestos utilizados en las simulaciones se seleccionó el compuesto 2,6-ditiopurina (DTP) porque es un compuesto del que estudio previos muestran que no es tóxico y, porque como puede verse en las figuras 1D y 1E, se une a un sitio alostérico de la enzima con una energía de afinidad del orden del 50% más favorable que la afinidad que presenta por la región del sitio activo. Además en el panel 1C puede observarse como la posición más favorable del compuesto en la región

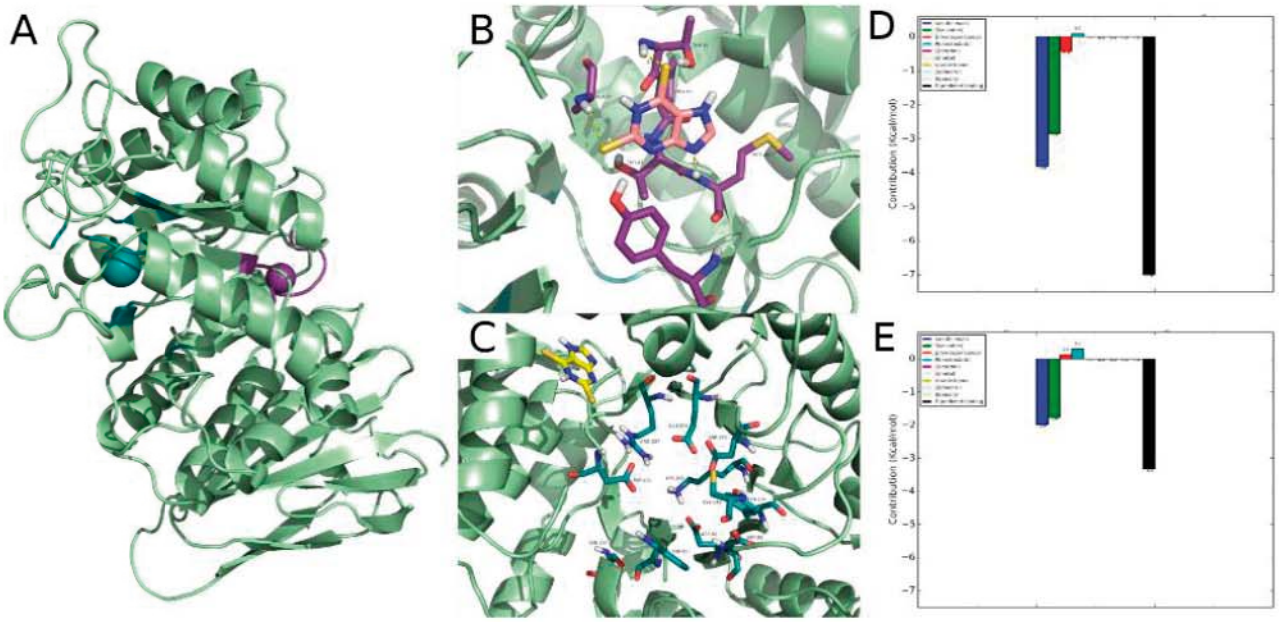


Figura 1. Resultado del docking para el compuesto 2,6-ditiopurina. En el panel A se observa en violeta el sitio alostérico y en azul el sitio activo. En los paneles B y C se observa la conformación y orientación que adopta DTP en el sitio alostérico y en el sitio activo respectivamente . Los residuos relevantes se representan como *sticks* y están etiquetados. En los paneles D y E se muestra la energía de afinidad desglosada de acuerdo a la contribución energética de cada elemento en la función de *scoring* estimada para DTP en el sitio alostérico y activo respectivamente.

del sitio activo no establece ningún contacto con los residuos clave del mismo.

Resultados experimentales confirmaron que DTP es capaz de rescatar el tráfico lisosomal de la enzima así como recuperar la actividad enzimática de alfa-galactosidasa en mutantes que no son susceptibles al tratamiento con Migalastat[4]. Además este compuesto actúa sinérgicamente con el fármaco lo que sugiere que deben tener sitios de unión distintos, lo que se corresponde con nuestra hipótesis *in silico*. Experimentos llevados a cabo en enzimas con mutaciones en residuos localizados en el sitio alostérico propuesto muestran como DTP pierde la capacidad de corregir la enzima, lo cual vuelve a sugerir que nuestra hipótesis pude ser correcta [6].

4. Conclusiones

Empleando técnicas computacionales hemos identificado dentro de un conjunto de 9 millones de compuestos una molécula, 2,6-ditiopurina, capaz de actuar sinérgicamente con Migalastat en rescatar el correcto procesamiento e incrementar la actividad de alfa-galactosidasa y además actuar positivamente en un mutante que no es sensible al fármaco aprobado por la FDA.

5. Trabajo futuro

Aunque DTP ha mostrado su capacidad para actuar como chaperona, la concentración necesaria para hacerlo es elevada, por lo que existe la probabilidad de efectos adversos debido a interacciones con otras proteínas.

Actualmente estamos trabajando empleando una técnica de *blind docking* (http://bio-hpc.ucam.edu/aquiles/) desarrollada por nuestro grupo de investigación, para intentar identificar en una base de datos de fármacos aprobados nuevas potenciales chaperonas farmacológicas con mayor afinidad por la enzima.

6. Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Fundación Séneca del Centro de Coordinación de la Investigación de la Región de Murcia bajo el proyecto 18946/JLI/13 y el proyecto 19419/PI/14-1.

[4] Detalles sobre estos resultados experimentales pueden encontrarse en nuestro artículo "Identification of an Allosteric Binding Site on Human Lysosomal Alpha-Galactosidase Opens the Way to New Pharmacological Chaperones for Fabry Disease." en PLOS ONE.

Referencias

[1] Hartl, F. U., Bracher, A., & Hayer-Hartl, M. (2011). Molecular chaperones in protein folding and proteostasis. *Nature*, *475*(7356), 324–332. doi:10.1038/nature10317

[2] Boustany, R.-M. N. (2013). Lysosomal storage diseases—the horizon expands. *Nature Reviews Neurology*, *9*(10), 583–598. doi:10.1038/nrneurol.2013.163

[3] Parenti, G. (2009). Treating lysosomal storage diseases with pharmacological chaperones: from concept to clinics. *EMBO Molecular Medicine*, *1*(5), 268–279. doi:10.1002/emmm.200900036

[4] Rombach, S. M., Hollak, C. E. M., Linthorst, G. E., & Dijkgraaf, M. G. W. (2013). Cost-effectiveness of enzyme replacement therapy for Fabry disease. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, *8*, 29. doi:10.1186/1750-1172-8-29

[5] Germain, D. P., Hughes, D. A., Nicholls, K., Bichet, D. G., Giugliani, R., Wilcox, W. R., … Schiffmann, R. (2016). Treatment of Fabry's Disease with the Pharmacologic Chaperone Migalastat. *New England Journal of Medicine*, *375*(6), 545–555. doi:10.1056/NEJMoa1510198

[6] Citro, V., Peña-García, J., den-Haan, H., Pérez-Sánchez, H., Prete, R. D., Liguori, L., … Andreotti, G. (2016). Identification of an Allosteric Binding Site on Human Lysosomal Alpha-Galactosidase Opens the Way to New Pharmacological Chaperones for Fabry Disease. *PLOS ONE*, *11*(10), e0165463. doi:10.1371/journal.pone.0165463

[7] Yan, X., Li, J., Liu, Z., Zheng, M., Ge, H., & Xu, J. (2013). Enhancing molecular shape comparison by weighted Gaussian functions. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(8), 1967–1978. doi:10.1021/ci300601q

[8] Stroganov, O. V., Novikov, F. N., Stroylov, V. S., Kulkov, V., & Chilov, G. G. (2008). Lead Finder: An Approach To Improve Accuracy of Protein−Ligand Docking, Binding Energy Estimation, and Virtual Screening. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *48*(12), 2371–2385. doi:10.1021/ci800166p

[9] Irwin, J. J., & Shoichet, B. K. (2005). ZINC – A Free Database of Commercially Available Compounds for Virtual Screening. *Journal of chemical information and modeling*, *45*(1), 177–182. doi:10.1021/ci049714

Study of the influence on the soft tissue of the disconnection and reconnection of different prosthetic abutments on implants placed at subcrestal level. In vivo study at 1,2 and 3 months.

Alberto Fernández Ayora
Ciencias de la Salud-Odontología
UCAM
Murcia, España
fernandezayora@gmail.com

Jose Eduardo Mate Sánchez de Val
Ciencias de la Salud-Odontología
UCAM
Murcia, España
jeduardo@ucam.edu

Abstract

Background and Aim

Preclinical studies (1, 2) indicate that the transmucosal interface around dental implants consists of a junctional epithelium of 1.5-2mm and a connective subepithelium of approximately 1-1.5mm.

Abrahamsson (3) showed that after removing and reconnecting the abutment various times, the area of tissue integration was displaced apically and greater marginal bone loss occurred to re-establish biologic width.

Abrahamsson (3) and Welander (4) showed that the composition of the attachment material was decisive for the quality of the union produced between peri-implant mucosa and implant. Titanium and highly sintered ceramic abutments achieve similar outcomes in terms of establishing peri-implant unions.
Meanwhile, gold abutments obtained statistically significant differences as they were found to suffer greater resorption and soft tissue recession.

Lazzara (5) assayed abutment reconnection as in the study by Abrahamsson (3) introducing the concept of platform switching obtaining less tissue loss (this being less with titanium attachments than with ceramic).

In this way, further randomized controlled clinical trials are required that evaluate microbiological and biochemical parameters in order to confirm the effectiveness of this technique.
The aims of this study are:

-Analyze the influence of reconnection of different prosthetic abutments in the peri-implant soft tissue by histological, bacteriological and histomorphometric analysis. In addition immunohistochemical and confocal microscopy analysis.
-Evaluate the crestal bone resorption levels in, placed at different crestal and subcrestal level. In healing bone.

Material and methods:

This will be a randomized controlled prospective study.
Centre:
The experimental part of the trial will be carried out in the Faculty of Medicine and Dentistry's research support animal facility at the UCAM, Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia. Spain.
The research operatives are graduate dentists, proffesors of the Master's Degree in Integrated Dentistry, Implant Dentistry and Biomaterials at the same University, specializing in periodontics, implant dentistry and biomaterials, members of the Murcia Biomaterials and Implant Research Group.
Study design:
Six mini-pigs. After having performed extractions, four implants will be placed in each hemimandible, a total of 48 implants. Implants will be placed at healing bone after 2 months of extractions.
Day 0 (first stage)
The animals will be pre-anaesthetized and will be taken to the operating theater, where at the earliest opportunity, an intravenous catheter will be inserted into the cephalic vein and propofol will be infused at the rate of 0.4 mg/kg/min as a slow constant rate

infusion. Conventional dental infiltration anesthesia will be administered at the surgical sites. Mandibular premolar and molar extractions (P2, P3, P4, M1) will be performed in the hemiarches of each pig.

Day 60 (second stage)

After drilling, the sequence of placement of four implants by hemi-mandible will be randomly planned (used from the web www.randomization.com). The implants will be inserted in healed bone in position of mandibular premolars and molars (P2, P3, P4, M1).

Implants:

48 Implacil Implants:

-24 Implacil Cono Morse Due Cone 4.0 x 10 mm

-24 Implacil Cono Morse 4.0x10 mm

Abutments:

1. Healing abutment CM 4,5mm. REF 20900 (x16)
2. Titanium abutment CM. REF 21825. (16x)
3. Implacil Peek abutment CM (cinta 4,5mm + 4 altura). (16x)

Randomization:

The total sample will be divided into 6 balanced groups (test group) by means of specialized software.

Samples distribution:

Test A: Abutment 1 with reconection at 1,2 and 3 months.
Control A: Abutment 1 **without** reconection.
Test B: Abutment 2 with reconection at 1,2 and 3 months.
Control B: Abutment 2 without reconection.
Test C: Abutment 3 with reconection at 1, 2 and 3 months.
Control C: Abutment 3 without reconection.

Methods:

Each implant abutment will be extracted and reconected in 3 study times for test groups.
Samples will be recollected at 1, 2 and 3 months, so will have information of each abutment at 3 study times. 2 pigs per study time.

Animal	Sacrifice	Number of reconections
Pig 1 & 2	1 month	1
Pig 3 & 4	2 months	2
Pig 5 & 6	3 months	3

Test performed:

TEST	TIME	MATERIAL
ISQ Value	Day 0	Ostell (We have)
RX analysis	Day 0, 1,2 and 3 months	We have
Histology	1,2,3 months	H-E Stain
Confocal microscopy	1,2,3 months	
Microbiological analysis	1,2,3 months	
Immunohistochemistry	1,2,3 months	
Clinical values	1,2,3 months.	Standarized rules

Results and conclusions

In progress

Palabras clave

Implant, abutment,crestal bone, soft tissue, healing.

Referencias

1.Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. Clin Oral Implants Res. 1991 Apr-Jun;2(2):81-90.

2.Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. J Biomed Mater Res. 1991 Jul;25(7):889-902.

3.Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. J Clin Periodontol. 1998 Sep;25(9):721-7.

4. Welander M, Abrahamsson I, Berglundh T. The mucosal barrier at implant abutments of different materials. Clin Oral Implants Res. 2008 Jul;19(7):635-41. doi: 10.1111/j.1600-0501.2008.01543.x. Epub 2008 May 19.

5. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. Int J Periodontics Restorative Dent. 2006 Feb;26(1):9-17.

Incidencia de la temperatura del agua en las terapias en medio acuático.

Ana Guzmán Giménez
Departamento de Ciencias de la Salud
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
anagg@hotmail.es

Resumen

El medio acuático está presente en nuestras experiencias de vida desde antes del nacimiento. Y continúa presente durante toda nuestra vida, pues es parte de nuestras ocupaciones y rutinas.
Las investigaciones sobre la influencia térmica del agua en la terapia acuática, nos muestran multitud de efectos sobre nuestro organismo, por ello, hemos de ser conocedores de tales efectos para la aplicación de cualquier tratamiento a nuestros pacientes en el medio acuático.
Nuestro planteamiento está basado en la influencia que puede tener la temperatura del agua sobre la técnica y patología tratada con las terapias acuáticas, consideramos, ofrecerá una acción directa sobre la calidad de vida relacionada con la salud y la participación ocupacional de la persona.

Abstract

The aquatic environment is present in our life experiences from before birth. And it continues throughout our lives, because it is part of our occupations and routines.
Research on the thermal influence of water on aquatic therapy shows a multitude of effects on our body, so we must be aware of such effects for the application of any treatment to our patients in the aquatic environment.
Our approach is based on the influence that water temperature can have on the technique and pathology treated with aquatic therapies, we believe, will offer a direct action on the quality of life related to the health and occupational participation of the person.

Palabras clave

Temperatura, medio acuático y calidad de vida.

1. Introducción

El ser humano es un ser vivo homeotermo, que en condiciones fisiológicas normales mantiene una temperatura corporal constante y dentro de unos límites muy estrechos. Estos límites pueden variar, independientemente de las amplias oscilaciones de la temperatura ambiental [1-4].

El mantenimiento de una temperatura corporal dentro de los límites anteriormente expuestos solo es posible por la capacidad que tiene el cuerpo para poner en marcha una serie de mecanismos que facilitan la producción de calor o consiguen la pérdida del mismo, favoreciendo así, un equilibrio. Estos mecanismos son posibles gracias al sistema termorregulador [5,6].

El comportamiento térmico del ser humano tiene importantes implicaciones sobre la vida cotidiana. Resulta fundamental conocer la respuesta y adaptación del cuerpo humano a distintas situaciones y contextos [7].

La aplicación del agua con fines terapéuticos constituye uno de los más viejos procedimientos curativos de los que ha dispuesto la humanidad desde sus orígenes [8].

La utilización del medio acuático como herramienta terapéutica expone al cuerpo a una serie de procesos que benefician a la rehabilitación físico-funcional y psicosocial de las personas. Además, nos permite aprovechar sus propiedades a través de los principios físicos de la hidroterapia. Estos principios son: mecánico, térmico y químico [9,10].

Las técnicas que nos ofrece la terapia acuática permiten su aplicación tanto a población infantil como a adulta y, entre la diversidad de patologías susceptibles de beneficiarse de los diferentes tratamientos a través del agua destacan: afecciones reumatológicas, traumatológicas, neurológicas, psiquiátricas, dermatológicas, respiratorias, cardiovasculares, digestivas, urinarias y ginecológicas. Además, es un ambiente que nos

permite actuar sobre otros aspectos de la persona como a nivel social y psicológico, entre otros, favoreciendo un tratamiento holístico y global [11].

La calidad de vida relacionada con la salud engloba los aspectos de la salud física, mental y social, como subdominios de la propia definición de salud de la Organización Mundial de la Salud en el año 1948. Las áreas relativas al funcionamiento físico, función cognitiva y bienestar psicológico, bienestar social, estado general de salud, necesidad y percepción del cuidado y, constructos personales, son las más valoradas [12].

Una de las disciplinas que estudia y se propone entre sus principales objetivos de tratamiento una mejora de la calidad de vida, es la terapia ocupacional. Entre los objetivos generales de un terapeuta ocupacional se encuentra el de mejorar, mantener o restaurar el mayor nivel de independencia funcional y autonomía personal, considerando los tres ejes fundamentales de la actividad humana: el propio individuo, la actividad y el entorno, en sus distintas dimensiones además de, mejorar la calidad de vida de un individuo empleando una ocupación, con un abordaje holístico. Esta mejora de la calidad de vida implica en muchas ocasiones el aumento de la habilidad funcional de personas que tienen limitaciones por enfermedades, trastornos o discapacidades.

La inclusión de la Terapia Ocupacional en el medio acuático está aumentando. Es aún pronto para concretar protocolos de intervención y sus beneficios, pero las recientes investigaciones hacen pensar que la terapia acuática debe ser comprendida desde un punto de vista holístico, incluyendo a los profesionales de la Terapia Ocupacional [13].

En este trabajo, consideramos que la recopilación de la literatura biomédica sobre las temperaturas aplicadas en la terapia acuática podría ser una herramienta muy útil para futuras investigaciones, puesto que, actualmente podemos encontrar información acerca de los diversos efectos que producen ciertas temperaturas en nuestro organismo de manera general, pero no específica, según patología y técnica utilizada. La necesidad de realizar un estudio de estas características no responde a una escasez de información, sino a la existencia de una gran diversidad de estudios científicos sobre este tema que requieren ser ordenados y clasificados.

2. Objetivos

Los objetivos planteados en nuestro trabajo son los siguientes:

- Conocer los efectos de las temperaturas de tratamiento de las terapias en el medio acuático con evidencia científica.
- Determinar la relación entre las temperaturas aplicadas y las patologías tratadas en los ECCA.
- Identificar las temperaturas de aplicación de las técnicas utilizadas a según qué patología.
- Describir la repercusión de la terapia acuática en la calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes.
- Establecer los valores de referencia de temperatura a aplicar en función de la patología y técnica.

3. Material y método

El diseño del presente estudio es una revisión sistemática, siguiendo la propuesta de la declaración PRISMA [14] que detalla aspectos clave sobre la metodología y la conducción de revisiones sistemáticas, con el fin de conseguir un texto claro y transparente. Estamos realizando una búsqueda exhaustiva en diferentes fuentes de información: *Pubmed, EBSCOHost, ISI Web of Knowledge, OVID y Teseo*. Para desarrollar una estrategia de búsqueda, utilizamos tres bloques con los siguientes descriptores (tabla 1) y los combinamos con los operadores boleanos *AND, OR,* según la fuente de información consultada.

BLOQUE MEDIO ACUÁTICO
"aquatics", "aqua exercise", "aquatic sports", "aquatic exercise", "aquatic exercise therapy", "aquatic exercises", "aquatic fitness", "aqua gym", "aquatic rehabilitation", "aquatic therapy", "aquatic physical therapy", "aquatic environment", "aquatic therapy rehabilitation", "balneology", "balneotherapy", "balneotherapy spa", "hydrotherapy", "hydrotherapy exercise", "hydrotherapy rehabilitation", "hydrotherapy treatment", "hydrokinesitherapy", "pool exercise", "pool therapy", "water exercise", "water exercises", "water gymnastics", "water rehabilitation", "water therapy", "water therapy rehabilitation".
BLOQUE TEMPERATURA
"temperature", "hot temperature", "cold temperature".
BLOQUE CALIDAD DE VIDA
"quality life", "health related quality life".

Tabla 1. *Descriptores utilizados.*

Para realizar el proceso metodológico de la revisión sistemática, en primer lugar, estamos realizando el proceso de selección de los ensayos clínicos controlados aleatorios relacionados con nuestra temática. Además, también revisaremos

manualmente las referencias bibliográficas de interés de los artículos encontrados. En segundo lugar, evaluaremos la calidad metodológica de los artículos mediante la escala Jadad [15]. Por último, realizaremos la extracción de los datos y la síntesis de los resultados, para poder analizar los datos obtenidos.

4. Resultados

En el caso de obtener resultados concluyentes, consideramos será una nueva herramienta sencilla para determinar que temperaturas pueden ser más adecuadas o no, según la patología tratada, así como su relación con cualquier terapia acuática aplicada.

Una nueva herramienta de información, abriría una nueva puerta hacia futuras investigaciones en las ciencias de la salud además de, mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

5. Plan de trabajo

Figura 1. *Plan de trabajo.*

Referencias

[1] Le Vay D. (2004). La excreción. En Diéguez-Vide F, y Casals N. (Ed.), *Anatomía y Fisiología Humana* (pp. 288-90). Barcelona, España: Paidotribo.

[2] Castro del Pozo S, y Pérez JL. (2006). *El calor y el frío como agentes etiológicos. Manual de Patología General.* Barcelona, España: Masson.

[3] Guyton AC, y Hall JE. (2003). *Tratado de fisiología médica.* México: Mc Graw Hill.

[4] Wilmore J, y Costill D. (2007). Regulación térmica y ejercicio. En González P, Mateo J, y Bagur C. (Ed), *Fisilogía del Esfuerzo y del deporte* (pp. 332-63). Badalona, España: Paidotribo.

[5] Gómez AE. (2007). Trastornos de la temperatura corporal. *Offarm, 26*, 48-53.

[6] López S, y Recarte C. (2004). Trastornos de la temperatura corporal. *Jano, 66*, 47-50.

[7] Romeo LM, y Pastor MA. (2004). Simulación del comportamiento térmico del ser humano. *Seguridad y salud en el trabajo, 31,* 6-15. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2004/31/seccionTecTextCompl1.pdf

[8] Pérez MR, y Novoa B. (2002). Historia del agua como agente terapéutico. *Fisioterapia,* 24(2), 3-13.

[9] Rodriguez G, e Iglesias R. (2002). Bases físicas de la hidroterapia. *Fisioterapia*, *24*(2), 14-21.

[10] Pazos JM, y González A. (2002). Técnicas de Hidroterapia. Hidrocinesiterapia. *Fisioterapia, 24*, 34-42.

[11] Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Sanidad y Consumo. (2006). *Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Técnicas y tecnologías en hidrología médica e hidroterapia* (50). Recuperado de http://www.isciii.es/jsps/organizacion/evaluacion fomento/publicaciones agencia/publicaciones.jsp

[12] Escuela Nacional de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Economía y Competitividad. (2015). *Salud y calidad de vida de personas mayores con demencia institucionalizadas.* Recuperado de http://publicaciones.isciii.es/

[13] Güeita J, Alonso M, Fernández C. (2015). El desempeño ocupacional en terapia acuática. En De Diego C, Tornero A. (Ed), *Terapia acuática. Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional.* (pp. 171-84). España: Elservier.

[14] Urrútia G, y Bonfill X. (2010). PRISMA declaration: A Proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Medicina Clínica.* 135(11), 507-511.

[15] Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, y McQuay HJ. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary?. *Controlled Clinical Trials,* 17(1), 1-12.

Título: Plan de Investigación: Estudio epidemiológico del Ligamento Cruzado Anterior insuficiente en pacientes con físis abiertas en hospital traumatológico.

Angélica Mª Campón Chekroun
Doctorando en Ciencias de la Salud
Universidad Católica de Murcia
Murcia
angelica.campón@ucavila.es

Resumen

La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) representa una de las lesiones más frecuentes en los deportistas de élite; presenta una incidencia de 200.00 lesiones al año en EEUU y 180.000 en Europa de las cuales 20.000 ocurren en España [1].

La prevalencia anual de las lesiones del LCA es de 3/10000 [2,3], asociándose en mayor medida a deportes tipo fútbol, béisbol, baloncesto y esquí [4,2].

La elevada frecuencia de lesión en el ámbito deportivo está relacionada con la relación de actividades físicas exigentes y el sobreesfuerzo [5].

Dentro de los factores de producción de este tipo de lesión se puede hablar de factores intrínsecos no modificables (edad, raza, sexo) y factores parcialmente modificables entre los que se encuentran la obesidad, la extremidad dominante y una lesión previa del LCA. Este último factor aumenta el riesgo de recaída de un 6-30% [5,6,7].

El estudio de McCarroll et al realizado durante un periodo de 6 años pone de manifiesto que el 3% de los lesionados presentes en su estudio fueron niños con edades inferiores a los 14 años. Se observo que la tasa de lesión de las lesiones de LCA aumentan significativamente entre los 12 y los 13 años en niñas y entre los 14 y los 15 años en niños, siendo estas edades épocas de aceleración del crecimiento [7,8]. Sin embargo el rango de edad con mayor incidencia se encuentra comprendido entre los 16 y los 39 años [7].

Los protocolos de tratamiento en pacientes con LCA insuficientes en físis abiertas es controvertido, habiendo habido una evolución en los últimos años desde abordajes conservadores que evitaban dañar las físis hasta técnicas quirúrgicas de abordaje específico para este grupo de pacientes en los que se intenta reconstruir el LCA con mínimo daño al cartílago de crecimiento [9].

Abstract

Anterior Cruciate Ligament (ACL) rupture represents one of the most frequent injuries in elite athletes; it has an incidence of 200.00 injuries per year in the US and 180,000 in Europe, of which 20,000 occur in Spain [1].

The annual prevalence of ACL injuries is 3/10000 [2,3], associated to a greater extent with sports like soccer, baseball, basketball and ski [4,2].

The high frequency of this injury in the field of sport is connected to the relationship between demanding physical activities and overexertion [5].

Within the factors that cause this type of injury we can speak of non-modifiable intrinsic factors (age, race, sex) and partially modifiable factors such as obesity, dominant limb and previous ACL injury. The latter factor increases the risk of relapse by 6-30% [5,6,7].

The McCarroll et al investigation, carried out over a 6- year period, shows that 3% of those injured part of the study were children under the age of 14 years. It was observed that the injury rate in ACL lesions increases significantly between 12 and 13 years in girls and between 14 and 15 years in boys, these ages being times of growth acceleration [7,8]. However, the age range with the highest incidence is between 16 and 39 years [7].

The treatment protocols in patients with ACLs in open physis is controversial, and there has been an evolution in the last years from conservative approaches that avoided to damage the physis to surgical techniques offering a specific approach for this group of patients in whom it is tried to reconstruct the ACL with minimum damage to the growth cartilage [9].

Palabras clave

Anterior cruciate ligament, open physis, skeletal inmaturity, child, adolescents.

Hipótesis

- El comportamiento epidemiológico de la rotura del LCA es distinto en los pacientes con fisis abiertas frente a los adultos.

Objetivos

General:

- Intentar identificar el patrón específico del comportamiento de la rotura de LCA en pacientes con fisis abiertas

Secundario:

- Estudiar distintas variables antropométricas como edad, sexo, dominancia, lateralidad, deporte practicado,…, y sus distribuciones epidemiológicas.
- Verificar la existencia de relaciones entre las distintas variables antropométricas.

Material y métodos.

Diseño: Estudio descriptivo y retrospectivo.

1ª fase del estudio:

Se procede a recoger toda la casuística de pacientes diagnosticados de lesión de LCA insuficiente en pacientes con fisis abiertas de edades comprendidas entre 3 y 17 años en el periodo temporal comprendido entre 2000 y 2010.

Se procede a sacar la estadística de los pacientes con fisis abiertas en edades de 3 a 17 años sometidos a intervención quirúrgica.

Se procede a sacar la estadística de los pacientes con fisis abiertas en edades de 3 a 17 años no intervenidos quirúrgicamente.

Solicitud de aceptación del estudio al Comité de Ética.

2ª fase del estudio:

Análisis de las historias clínicas seleccionadas previamente. Las variables que se recogen en la historia clínica son: número de historia clínica, fecha de realización de la cirugía, número de teléfono del paciente, fecha de nacimiento, edad en el momento de la cirugía, sexo, alergias que presentaba, enfermedades previas que presentaban, antecedentes quirúrgicos, lado de lesion, dominancia: diestro, zurdo o ambidiestro, deporte que practicaban (mínimo dos veces por semana), altura en centímetros, peso en kilogramos, mecanismo de lesión, datos de exploración (cajón anterior, pivot, Lachmann, compartimento interno, compartimento externo y pruebas meniscales), diagnóstico preoperatorio y hallazgos quirúrgicos.

3ª fase del estudio:

Análisis de los datos

- Determinación del tamaño muestral
- Determinación de la distribución de las variables cuantitativas del estudio
- Determinación de inferencias estadísticas

Referencias

1.Ayala, JD., García, G.A., Alcocer, L. (2014) Anterior cruciate ligament lesions. Acta ortop.mex vol.28(1).

2.Noyes, F.R., Butler, D.L., Paulos, L.E., Grood, E.S. (1983) Intra-articular cruciate reconstructions. 1: Perspectives on graft strength, vascularization and immediate motion after replacement. Clin. Orthop Rel Res; 172:71-6.

3.Macdonald, S.A., Heard, S.M., Hiemstra, L.A., Buchko, G.M., Kerslake, S., Sasyniuk, T.M. (2014) A comparison of pain scores and medication use in patients undergoing single-bundle or double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. 57(3).

4. Noyes, F.R., Butler, D.L., Paulos, L.E., Grood, E.S. (1983)Intra-articular cruciate reconstructions. 1: Perspectives on graft strength, vascularization and immediate motion after replacement. Clin Orthop Rel Res; 172

5.Estella, D. (2014) Prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior en deportistas femeninas. Trabajo de fin de grado. Revisión bibliográfica. Universidad pública de Navarra.

6. Aguado, M., Mingo, M. (2013) Revisión sistemática sobre la efectividad del tratamiento de fisioterapia tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Universidad pública de Valladolid. 2013.

7. Labella, C., Hennrikus, W., Timothy, E. (2014) . Anterior Cruciate Ligament Injuries: Diagnosis, Treatment, and Prevention. Pediatrics Volume 133(5).

8. Mc Carroll, J.R., Shellbourne, K.D., Porter, D.A., Retting, A.C., Murray, S. (1994) Patellar tendon graft reconstruction for midsubstance anterior cruciate ligament rupture in junior high school athletes: an algorithm for management. Am J Sports Med 22.

9. Maestru, R., Batista, J., Miguez, D., Aragona, P. (2010). Lesiones de LCA en niños con cartílagos abiertos. Técnicas quirúrgicas. Investigación Bibliografica. Artroscopia.Vol 17(1).

Cronograma para la elaboración de la tesis

		2017			2018				2019
		ENERO-MAYO	JUNIO-SEPTIEMBRE	OCTUBRE-DICIEMBRE	ENERO-ABRIL	MAYO-JULIO	AGOSTO-SEPTIEMBRE	OCTUBRE-DICEMBRE	
INTRODUCCIÓN AL TEMA	ELECCIÓN DEL TEMA	X							
	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	X							
	ACERCAMIENTO AL CAMPO	X							
	ELABORACIÓN PROYECTO DE TESIS	X							
TRABAJO DE CAMPO	APROBACIÓN DEL PROYECTO								
	IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y PROBLEMAS		X						
	PLANIFICACIÓN DE ACCIONES Y NECESIDADES		X						
	EJECUCIÓN DE ACCIONES			X					
ANÁLISIS Y RESULTADOS	REDACCIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS CAPITULOS				X				
	ANALISIS DE LOS RESULTADOS				X				
	ELABORACIÓN DE LOS RESULTADOS					X			
	ELABORACIÓN DE LA DISCUSIÓN					X	X		
	ELABORACIÓN DE LAS CONCLUSIONES						X		
	REVISIÓN DE LA TESIS							X	
	CORRECCIÓN DE LA TESIS							X	
	APROBACIÓN DE LA TESIS								X

Ciencias Politécnicas

Evaluación de métricas E-learning para Entornos de Virtuales de Aprendizaje en la Educación Superior

Magdalena Cantabella
Grado en Ingeniería Informática
UCAM
Murcia, España
mmcantabella@ucam.edu

Belén López Ayuso
Grado en Ingeniería Informática
UCAM
Murcia, España
bayuso@ucam.es

Andrés Muñoz
Grado en Ingeniería Informática
UCAM
Murcia, España
amunoz@ucam.es

Alberto Caballero
Grado en Ingeniería Informática
UCAM
Murcia, España
acaballero@ucam.es

Resumen

Un reto actual de la educación superior es el análisis de datos de la actividad generada por los usuarios a través del uso de Sistemas de Gestión del aprendizaje (LMS, en inglés). Los datos extraídos de estas herramientas proporcionan información fundamental que puede ayudar tanto a docentes como a estudiantes a mejorar sus objetivos formativos. Uno de los problemas principales a día de hoy es el análisis de esta información, nos enfrentamos ante un estudio poco intuitivo debido gran cantidad de datos generados, siendo notable la necesidad de herramientas específicas para el tratamiento de métricas de *e-learning*. Además, antes de manipular la información es importante tener claro qué datos son los necesarios para poder crear propuestas de mejora y qué objetivos queremos conseguir.

Abstract

A current challenge in University e-learning education is the analysis of the activity generated by users through the use of Learning Management Systems (LMS). Data from these tools provide essential information that can help both lectures and students to improve their educational objectives. One of the main problems nowadays is the analysis of this information. Since we face an unintuitive information management because of the large amount of data generated, it is necessary the usage of specific tools for the treatment of e-learning metrics. Moreover, before handling the information it is important to clarify what data are needed to create proposals for improvement and what goals we want to obtain.

Palabras clave

E-learning, Métricas, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Análisis del aprendizaje, Análisis Visual.

Keywords

E-learning, Metrics, Learning Management Systems, Learning Analytics, Visual Analytics.

1. Objetivos

Este estudio se centrará en diseño y desarrollo de un programa software para la monitorización del uso de las herramientas integradas en LMS con tres objetivos:

- Establecer las limitaciones existentes de los LMS para analizar las métricas de *e-learning* y proponer un modelo de análisis visual.
- Monitorización de docentes y estudiantes siguiendo el modelo propuesto.
- Evaluar los resultados de los objetivos anteriores y proponer mejoras, incluyendo desarrollos futuros basados en ontologías para recomendaciones automáticas de contenidos y métodos.

2. Desarrollo

Para definir nuestra propuesta estudiaremos el tratamiento de los datos guiados por *e-learning analytics*, donde se sintetizan y estudian conexiones entre técnicas educacionales existentes, conceptos de aprendizaje y minerías de datos educativas [10]. Se analizarán y seleccionaran aquellos campos relativos a los objetivos definidos en la Conferencia 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge 2011[1], entre los que destacan: (1) *Learning Analytics*, que nos ayudará en el tratamiento de los datos para obtener información y descubrir conexiones sobre los estudiantes, profesores y proceso de aprendizaje con el fin de crear recomendaciones que mejoren el proceso, (2) *Visual Analytics* utiliza interfaces visuales para mostrar los resultados obtenidos del razonamiento analítico. Visualizando los datos es más sencillo analizar los resultados, ayudando a los usuarios a descubrir nuevas relaciones, posibles irregularidades, cambio de patrones, etc. y (3) *Educational Data Mining* para resolver problemas en campos de la investigación educativa a través de técnicas analíticas aplicando minería de datos.

La falta de herramientas de analítica visual aplicadas a la analítica del aprendizaje supone una brecha en el análisis de LMS, dificultando la explotación de los datos recogidos de los registros de datos de los sistemas de gestión de aprendizaje. [5][2][1].

Además de los datos obtenidos del LMS se realizarán encuestas sobre la actividad tanto de profesores como de alumnos y así poder establecer divergencias de comportamiento entre la plataforma y la visión de los usuarios. De este modo se podrán detectar preguntas que presentan patrones de uso común, que ayuden a identificar posibles soluciones para la mejora del proceso del aprendizaje, resultados de los estudiantes y de las metodologías docentes.

Se analizarán las herramientas de informe de actividad que nos ofrecen los principales LMS para estudiar la interacción de los usuarios. Las plataformas estudiadas serán: Moodle [4], Canvas by Instructure [3] y Sakai [9]. Todas ellas contienen módulos que permiten generar informes sobre los registros (*logins*) de usuarios y uso de las diferentes herramientas que tienen asociadas (cantidad de descargas de un recurso, cantidad de participaciones en foros, cantidad de tareas enviadas, etc.). Sin embargo, estos informes no alcanzan el nivel de detalle necesario, carecen de usabilidad y no son fáciles de interpretar. Por desgracia, hasta donde sabemos, no existen herramientas específicas orientadas al estudio del comportamiento de los usuarios en LMS que permitan un análisis flexible de los datos registrados.

Por último, se revisarán las principales métricas *e-learning* que ayuden a identificar los criterios y procesos que contemplen el modo de evaluar el análisis de datos para herramientas LMS. El primero es OpenECBCheck [6], herramienta que acredita y ofrece un esquema de aumento de la calidad para programas e-Learning permitiendo una mejora continuada a través de la colaboración y trabajo por comparación (*benchlearning*) entre diferentes organizaciones. Como segundo estándar se analizará la normativa UNE 66181 [7] donde se especifican las directrices a seguir para la identificación de calidad en herramientas de aprendizaje virtual, también el conjunto de estándares de *e-learning* SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) para la creación de contenidos en LMS y por último la normativa ISO/IEC 19796-1 la cual proporciona un modelo común, donde se especifican métricas/normas en el ámbito de la tecnología de la información en educación, que ayudan a alcanzar la máxima calidad. [10] [1].

Agradecimientos

Este trabajo está financiado por Ministerio de Economía (MINECO) a través del proyecto con la referencia TIN2016-78799-P (AEI/FEDER, UE).

[1] https://tekri.athabascau.ca/analytics/about

Referencias

[1] Alabenau, G.. Quality indicators and metrics for capability and maturity in E-learning. Online learning. 2007;**1**:20.

[2] Andrienko, N., & Andrienko, G. Visual analytics of movement: An overview of methods, tools and procedures. Information Visualization. 2012;**12**(1):3-24. DOI: 10.1177/1473871612457601.

[3] Black, E. W., Dawson, K., & Priem, J. Data for free: Using LMS activity logs to measure community in online courses.. The Internet and Higher Education. 2008;**11(2)**:65-70. DOI: dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2008.03.002

[4] Canvas LMS . Canvas Guide [Internet]. Available from: https://goo.gl/JZ2B5I [Accessed: 18-04-2016]

[5] Cole, J.; Foster, H.. Using Moodle: Teaching with the popular open source course management system.. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.. 2007;

[6] ECBCheck . E-Learning for Capacity Building [Internet]. Available from: http://www.ecb-check.net/ [Accessed: 18-4-2016]

[7] Hilera González, J. R.. El primer estándar sobre calidad de la formación virtual. RED. Revista de Educación a Distancia. 2008;**Monográfico VII**:1-6.

[8] Pawlowski, J. M. The quality adaptation model: adaptation and adoption of the quality standard ISO/IEC 19796-1 for learning, education, and training.. Educational Technology & Society. 2007;**10(2)**:3-16.

[9] Sakai. Sakai Features [Internet]. Available from: https://goo.gl/UQ7W1a [Accessed: 18-4-2016]

[10] Long, P. D., & Siemens, . Penetrating the fog: analytics in learning and education. TD Tecnologie Didattiche. 2014;**22**(3):132-137.

Técnicas de análisis y Big Data aplicadas a las redes de sensores acústicos orientados a servicios y aplicaciones para Smart Cities

Miguel David Botía Fernandez
Escuela Internacional de doctorado
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
mdbotia@alu.ucam.edu

Dr. Juan Miguel Navarro Ruiz
Departamento de Ciencias Politécnicas
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
jmnavarro@ucam.edu

Resumen

La creciente preocupación por la contaminación acústica en las *Smart Cities* y el desarrollo del denominado Internet de las Cosas ha propiciado el incremento de los datos generados por la monitorización del ruido urbano. Este volumen de datos no es manejable mediante las técnicas tradicionales y se hace necesario el uso de técnicas de *Big Data*.

Este trabajo tiene como objetivo aportar nuevos métodos y técnicas de análisis de grandes cantidades de datos de la acústica ambiental, así como las oportunidades que ofrece la aplicación de este análisis en diversos ámbitos de decisión dentro del marco de las Smart Cities.

Abstract

The growing concern regarding noise pollution in Smart Cities and the development of the Internet of Things has led to an increase in the data generated from urban noise monitoring. This amount of data is not manageable by means of the traditional techniques and becomes necessary the use of Big Data techniques.

This work aims to provide new methods and techniques for the analysis of large amounts of environmental acoustic data, as well as the opportunities offered by the application of this analysis in various decision areas within the Smart Cities framework.

Palabras clave

Ruido Urbano, Internet de las Cosas, Big Data, Smart City.

1. Introducción

La evaluación y gestión de los diferentes tipos de polución ambiental es una de las grandes preocupaciones del desarrollo sostenible de las grandes ciudades de la actualidad. La contaminación acústica por ruido se encuentra entre estos contaminantes ambientales y perjudica directamente a las personas.

En los últimos años, el ruido urbano es uno de los contaminantes que más preocupan a los ciudadanos. Esto se debe a que la exposición repetida y prolongada a niveles excesivos de ruido ambiental provoca el descenso de la calidad de vida de sus residentes y graves interferencias en su descanso y vida laboral [1].

En el caso de España unos nueve millones de españoles, el 22% de la población, están expuestos a niveles de sonido que sobrepasan los 65 decibelios diarios que establece la OMS como máximo; y en Europa, unos 110 millones de ciudadanos están sometidos al tope que indica la Agencia Europea del Medioambiente [2].

Definimos *Smart City* (en castellano Ciudad Inteligente) como aquella ciudad que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos [3].

El concepto de *Smart City* camina de la mano con el "Internet de las Cosas", ya que ambos tienen su fundamento en las comunicaciones Machine-to-Machine ó máquina a máquina y adelantan, con sus aplicaciones y usos, la que está llamada a ser el Internet del futuro.

Un Internet que no solo consistirá en la conexión de cada vez más personas, sino en el planteamiento de un mundo digital en el que, idealmente, todo podrá estar conectado.

Desde dispositivos, hasta objetos del mundo físico que habitualmente no disponían de esta conectividad; es el caso de los elementos urbanos, de los edificios, los coches, los electrodomésticos, los contadores, etc. y en general todo aquello que haya que gestionar o controlar.

A su vez el término Smart City está vinculado al término datos puesto que la captura de datos es indispensable para la toma de decisiones sobre el medio ambiente.

Las plataformas abiertas *Open data* y los datos provenientes de diferentes sensores sientan las bases para convertir las ciudades en inteligentes al permitir nuevos servicios y actuar como bucle de mejora en servicios ya existentes.

Por esta razón, y continuando el desarrollo del Internet de las cosas [4] en las *Smart Cities* se hace uso de diferentes redes de sensores inalámbricos [5].

En el caso de la acústica se emplean diferentes redes de sensores acústicos con el fin de monitorizar y controlar parámetros tan básicos como los niveles de presión sonora de ruido [6][7] y la molestia subjetiva [8].

Algunas *Smart Cities* ya han desplegado diferentes redes de sensores acústicos. De hecho, ya existen plataformas en abierto ó *Open Data* que publican los diferentes conjuntos de datos capturados por estos sensores.

Entre estas ciudades se encuentra la ciudad irlandesa de Dublín, que dispone de plataforma *Open Data* llamada *Sonitus*. Esta plataforma cuenta con grandes cantidades de datos sobre el ruido ambiental en diferentes ubicaciones a lo largo de la ciudad de Dublín [9].

La mayoría de estos conjuntos de datos están registrados en una plataforma en la nube, cuyo objetivo es desarrollar e implementar una red de servicios y aplicaciones para el internet del futuro.

Estas redes de sensores acústicos generan enormes cantidades de datos.

Estas grandes cantidades de datos son difíciles de manejar debido a que suelen ser de una gran variedad, lo cual dificulta su procesado mediante las herramientas y técnicas tradicionales.

Por este motivo se hace necesario el uso de técnicas alternativas para el procesado y análisis de dichos datos y para ello se emplean técnicas de *Big Data*.

El término *Big Data* se emplea para definir agrupaciones de datos que son tan grandes o complejas que las aplicaciones técnicas tradicionales para el procesado de los datos son inadecuadas.

El *Big Data* requiere diferentes técnicas y tecnologías para capturar, almacenar, filtrar y procesar datos para mostrar las pistas de conjuntos de datos diversos y complejos.

Aunque hoy en día el *Big Data* se aplica en campos tan diversos como la economía, las financias, el deporte ó la industria, en las *Smart Cities* el *Big Data* se emplea para el desarrollo y mejora de los servicios de una ciudad.

Contar con redes eléctricas inteligentes, definir las rutas óptimas de recogida de basura en tiempo real, poder anticiparse a los atascos o conocer el sentir de los ciudadanos en cada momento para involucrarlos en las decisiones adoptadas son algunos de los ejemplos del uso del *Big Data* en *Smart Cities* [10].

En el campo de la acústica, las técnicas de *Big Data* se han aplicado en áreas como el análisis del sonido capturado en grandes y complejos ficheros de audio.

Zhang et al. presentaron diferentes técnicas *Big Data* para almacenar y procesar datos de ruido ambiental obtenido directamente de la monitorización [11].

Otros autores han empleado el *Big Data* en la acústica para mejorar la localización de fuentes de ruido [12] o también en audio para mejorar la calidad del análisis del habla [13].

2. Objetivos

Uno de los objetivos de esta tesis es crear un entorno de simulación de *Big Data* para datos acústicos.

Para ello, se pretende generar un *stream* de datos simulando el comportamiento que tendrían diferentes sonómetros en una ciudad.

Un sensor acústico es capaz de generar varios gigabytes de datos al día. Para la generación de datos, de forma similar a como lo haría un sonómetro, existen diferentes herramientas capaces de generar datos en un sistema tipo publicador/suscriptor. Entre ellos uno de los más usados es *Apache Kafka*.

Puesto que *Kafka* es muy rápido en lecturas y escrituras lo convierten en una herramienta excelente para comunicar *streams* de información que se generan a gran velocidad y que deben ser gestionados por uno o varias aplicaciones.

Una vez generados estos datos serán almacenados en un sistema tipo *Hadoop Distributed File System* (HDFS) u otro sistema distribuido.

Se diseñarán diferentes algoritmos *Big Data*, que permitan obtener datos útiles que puedan emplearse en la generación de nuevos servicios y aplicaciones para las Smart Cities.

Para ello se emplearán herramientas con capacidad para el procesado próximo a tiempo real mediante *streaming* o transmisiones como *Apache Spark*.

Finalmente, con los datos generados en la simulación aplicaremos las diferentes técnicas y algoritmos diseñados para realizar una simulación completa del sistema.

Este sistema de procesado puede llegar a ser los cimientos para la mejora o desarrollo de nuevos servicios dentro de las *Smart Cities* optimizando así el uso de recursos.

Referencias

[1] Passchier-Vermeer, W., & Passchier, W. F. (2000). Noise exposure and public health. Environ Health Perspect, 108 Suppl 1, 123-131.

[2] DKV-GAES. (2015). III Informe Ruido y Salud Recuperado de http://dkvseguros.com/nuestra-compania/11-12-informe-ruido-madrid/

[3] Telefónica, F. (2011). Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas. Recuperado de https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/101/

[4] Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. Future Generation Computer Systems-the International Journal of Escience, 29(7), 1645-1660. doi:10.1016/j.future.2013.01.010

[5] Akyildiz, I. F., & Vuran, M. C. (2010). Wireless Sensor Networks (Wiley Ed.).

[6] Prabahar, A. A., & Ieee. (2013). Development of high performance wireless sensor node for Acoustic applications.

[7] You, Y., Yoo, J., Cha, H., & Ieee. (2007, 2007 Mar 11-15). Event region for effective distributed acoustic source localization in wireless sensor networks. Paper presented at the IEEE Wireless Communications and Networking Conference, Hong Kong, PEOPLES R CHINA.

[8] Segura-Garcia, J., Felici-Castell, S., Perez-Solano, J. J., Cobos, M., & Navarro, J. M. (2015). Low-Cost Alternatives for Urban Noise Nuisance Monitoring Using Wireless Sensor Networks. Ieee Sensors Journal, 15(2), 836-844. doi:10.1109/jsen.2014.2356342

[9] Dublin City Sound Levels. (2017). Recuperado de http://dublincitynoise.sonitussystems.com/

[10] García, J., García, R., Hernández, F., López, V., & Nuñez, M. (2016). Big Data. El poder de convertir datos en decisiones Recuperado de http://aunclicdelastic.blogthinkbig.com/ebook-big-data-poder-convertir-datos-decisiones/

[11] Zhang, J., Huang, K., Cottman-Fields, M., Truskinger, A., Roe, P., Duan, S., . . . Wimmer, J. (2013). Managing and Analysing Big Audio Data for Environmental Monitoring. In J. Chen, A. Cuzzocrea, & L. T. Yang (Eds.), 2013 Ieee 16th International Conference on Computational Science and Engineering (pp. 997-1004).

[12] Mugagga, P. K. B., Winberg, S., & Ieee. (2015). Sound Source Localisation on Android Smartphones: A first step to using smartphones as auditory sensors for training A. I systems with Big Data. Proceedings of the 2015 12th Ieee Africon International Conference - Green Innovation for African Renaissance (Africon).

[13] Schuller, B. W. (2015). Speech Analysis in the Big Data Era. In P. Kral & V. Matousek (Eds.), Text, Speech, and Dialogue (Vol. 9302, pp. 3-11).

Diseño de un dispositivo multi-sensor para el tratamiento fisioterapeútico de la parálisis orofacial

Miriam Mendoza López
Departamento de Ciencias Politécnicas
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
mmendoza@ucam.edu

Ángel J. García-Collado
Departamento de Ciencias Politécnicas
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
ajgarcia@ucam.edu

Resumen

En la actualidad, el tratamiento de la parálisis facial es de dos tipos: farmacológico y terapia física manual. La tasa de mejora es de un 80%, quedando el resto de pacientes con secuelas moderadas o graves. Una herramienta que facilite la evaluación de la patología y que permita ajustar el tratamiento de forma personalizada al rehabilitador, aumentaría el pronóstico y la eficacia del tratamiento.

El objetivo principal de este trabajo es la creación de una red de sensores flexibles y totalmente adaptables que recojan bioseñales en la región facial afectada y pueda ser utilizado en la consulta del terapeuta en tiempo real, proporcionando datos complementarios a los que dan las técnicas de evolución actuales, electromiograma, eletroneurograma y reflejo de tronco encefálico.

Arduino será el dispositivo electrónico encargardo de transmitir las señales recogidas, que serán enviadas vía *bluetooth* a través de un módulo de comunicaciones a un ordenador para el tratamiento y visualización de los datos con la herramienta *Matlab*.

Abstract

At present, the treatment of facial paralysis is of two types: pharmacological and manual physical therapy. The improvement rate is 80%, leaving the rest with moderate to severe sequelae. A tool that facilitates the evaluation of the pathology and allows adjusting the treatment in a personalized way to the rehabilitator, increase the effectiveness and the prognosis.

The main objective is the creation of a network of flexible and fully adaptable sensors that collect biosignals and can be used in consultation with the therapist in real time, providing complementary data to those that give the techniques of current evolution, electromyogram, electron beam and trunk reflex encephalic.

Arduino will be the electronic device in charge of transmitting the collected signals, which are sent via *bluetooth* through a module that it incorporates and sent to the computer for the treatment and visualization of the data with the tool *Matlab*.

Palabras clave

Arduino, sensor, parálisis orofacial.

1. Introducción

La parálisis facial periférica (PFP) es una neuropatía que se caracteriza por la pérdida o disminución de la función motora y sensorial del nervio facial, uno de los doce nervios unidos directamente al cerebro. Es una de las neuropatías más comunes [1] con una incidencia de 20 a 30 casos por cada cien mil personas al año. El diagnóstico y tratamiento oportuno influyen directamente en el tiempo y grado de recuperación [2].

Esta parálisis facial presenta muy buena evolución con tratamiento fisioterápico, de forma que, dependiendo de la afectación del nervio (y siempre que sea reversible), tiene un pronóstico de mejora de hasta un 80% [3]. Pero hay que resaltar que sin tratamiento la evolución puede mejorar en sólo un 50%, por eso es fundamental la figura del fisioterapeuta que enseñe al paciente la reeducación muscular de la hemicara afectada.

El nervio facial controla, en especial, los movimientos de los músculos de la cara, el cierre de los ojos y de la boca, la secreción de las lágrimas y la saliva y una parte de las sensaciones del gusto. En algunas enfermedades, este nervio deja de transmitir información del cerebro hacia las zonas que controla, o a la inversa [4]. De ello resulta una parálisis facial, de la que existen dos tipos: parálisis central, que afecta a la mitad de la cara en el sentido longitudinal, predomina en la parte inferior y suele estar asociada a una parálisis de la mitad del cuerpo

(hemiplejía) del mismo lado; y parálisis periférica, que afecta también a la mitad de la cara, igual en la parte inferior que en la superior [5].

Los métodos evaluativos que se emplean son el electromiograma, el electroneurograma y el reflejo tronco encefálico, diferenciándose dos tipos de tratamientos: el farmacológico y el fisioterapéutico.

En este último caso, una de las partes de la terapia es la vibración continua en los músculos faciales que el terapeuta debe hacer manualmente, que aumenta la tonicidad y estabiliza la postura muscular [6]. Esta técnica en la mayoría de los casos es complicada de realizar para el rehabilitador.

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser, por ejemplo, temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Una magnitud eléctrica puede ser una resistencia eléctrica, una capacidad eléctrica, una tensión eléctrica, una corriente eléctrica, etc. La electrónica ha evolucionado mucho en los últimos años, de forma se ha logrado una amplia variedad de dispositivos electrónicos polivalentes, de muy bajo coste y de relativamente fácil uso. Numerosos estudios recientes concluyen que el uso de sensores inerciales es un método preciso y fiable en el estudio del movimiento muscular humano [7].

En este trabajo proponemos un dispositivo multi sensor que, a modo máscara adaptable a las características físicas del paciente, recoja los datos de interés de los músculos afectados en la parálisis facial periférica antes y después del tratamiento, y con ello poder ayudar al fisioterapeuta a mejorar los tratamientos y la duración de éstos.

2. Planteamiento y objetivos

Arduino es una plataforma de prototipos electrónicos, de código abierto (*open-source*) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Está especialmente diseñado para crear objetos o entornos interactivos, por lo que es un excelente punto de partida para la consecución de los objetivos que se persiguen en este proyecto. En concreto, la creación y desarrollo de un dispositivo facial capaz de registrar y medir el grado de disfunción de un músculo en relación a su pérdida de funcionalidad y en pacientes con parálisis facial.

Con la adquisición de la información suministrada por el músculo lesionado, y de forma complementaria, es posible alcanzar a conocer la evolución de la musculatura a lo largo de las sesiones de tratamiento y su estado final, de manera que se tiene un conocimiento completo de la evolución de la neuropatía.

Además de la monitorización de los músculos afectados por la neuropatía y el estudio de su evolución temporal durante y *a posteriori* de cada sesión de tratamiento, resulta especialmente interesante el estudio de los materiales apropiados que doten de confort al paciente.

2.1. Dispositivo multi-sensor

Para la determinación del tono de la musculatura facial de interés, se propone la disposición de sensores de movimiento, de tipo acelerómetro, miniaturizados en forma de electrodo y con capacidad de recogida de bioseñales. En la Fig. 1 se muestra un esquema del funcionamiento del dispositivo en su conjunto.

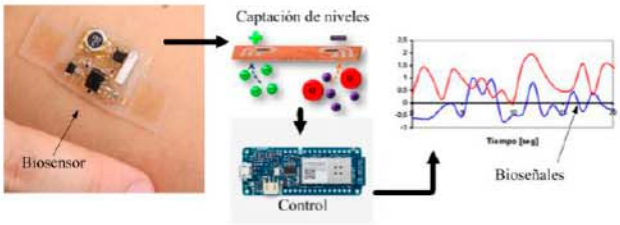


Figura 1. *Esquema de funcionamiento del dispositivo multi sensor.*

Para los fines perseguidos, la selección de un dispositivo *Arduino* de tipo *Tian* no es arbitraria ya que este elemento de control no es sólo un microcontrolador de reducidas dimensiones, sino que también es microprocesador, con lo que se posibilita descartar otros sistemas más complejos, como por ejemplo *Raspberry Pi*, y se optimiza espacio, coste y peso.

El sistema, que se encuentra actualmente en fase de diseño y prototipado, dispondrá de una conexión inalámbrica (vía *Bluetooth*) que permitirá el envío de las señales captadas a un sistema de procesamiento y visualización externo.

Los sensores de movimiento pueden ir acompañados de otros sensores que completarán la información disponible, tal como es la temperatura facial superficial, y que pueden ser datos de especial relevancia a la hora de determinar la evolución adecuada de la patología del paciente. Con otros sensores inerciales (acelerómetro, giroscopio, magnetómetro,...) se proporcionarán parámetros que, en la actualidad, con el electromiograma y con el electroneurograma no se pueden cuantificar.

El conjunto de sensores se adaptará a las facciones de la cara del paciente con una estructura y geometría confortable.

De forma complementaria, y buscando esa confortabilidad en el paciente, se está estudiando la posibilidad y viabilidad de incorporar sensores

biológicos en un tatuaje electrónico, una tendencia que está adquiriendo gran relevancia en el campo de la medicina, ya que se compone de una película biocompatible muy delgada y que es de capaz de adherirse a cualquier parte del cuerpo. El objetivo de todo ello es dar apoyo o sustituir, en la medida que se posible, la red de biosensores.

En el estado actual del estudio, se están haciendo las primeras pruebas con tinta conductiva no tóxica con base de plata. En la Fig. 2 se puede observar un tatuaje electrónico, creado en el departamento de ingeniería aeroespacial e ingeniería mecánica en la Universidad de Texas.

Figura 2. *Tatuaje electronico.*

Este tipo de tatuajes electrónicos se ha creado con el objetivo de reemplazar los circuitos basados en silicio, que normalmente son planos, rígidos y muy complicados de adaptar a la piel, por un dispositivo suave capaz de tener contacto directo con la piel de una manera natural [5].

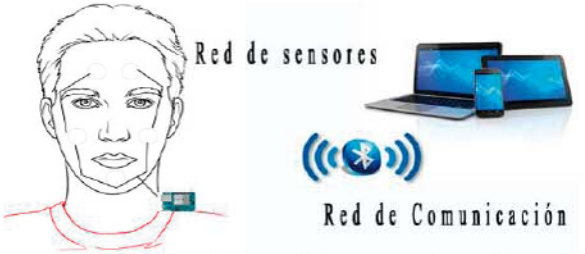


Figura 3. *Dispositivo multi sensor basado en la plataforma Arduino (izquierda) y red de comunicación.*

El tratamiento de las bioseñales generadas será procesado mediante el software comercial *Matlab* y el módulo *Simulink*, que configuran una herramienta útil, potente y de fácil empleo. *Matlab* tiene su propio lenguaje de programación a través del cual se puede programar el dispositivo *Arduino* y que actuaría de interfaz de comunicación entre éste y la red de sensores propuesta vía Bluetooth.

Con todo ello se conseguirá tener un dispositivo portable, de bajo coste y gran versatilidad que proporcione un diagnóstico más preciso, y poder personalizar el tratamiento, lo que conllevaría acortar tiempos de recuperación y la disminución del número de pacientes que pudieran quedar con secuelas moderadas-graves.

3. Conclusiones

En este trabajo se presenta un dispositivo multi sensor orientado al tratamiento de la parálisis facial periférica. Se muestra el estado actual del desarrollo y las líneas a seguir para la consecución de un prototipo operativo. La tecnología se basa en la plataforma *Arduino* debido a su versatilidad y excelentes prestaciones. El uso de diferentes sensores complementa la información relativa a los músculos afectados, y permitirá determinar con mayor precisión la evolución de los tratamientos efectuados.

La realización de los trabajos y consecución de los objetivos marcados en este proyecto de investigación (enmarcado dentro de la realización de una Tesis Doctoral) aportaría interesantes logros en el campo de los tratamientos de parálisis facial.

La cuantificación de los parámetros asociados a los tratamientos aplicados al paciente, actualmente basados en la observación, proporcionaría datos más objetivos y precisos que conllevarían una mejora del tratamiento y, en consecuencia, del paciente. La creación de una herramienta prototipo con la que el fisioterapeuta pueda evaluar la situación de partida de un paciente afectado por parálisis facial, y el posterior seguimiento del tratamiento que se está llevando a cabo con su paciente ayudará en gran medida a la optimización de los tratamientos.

Referencias

[1] Pardal-Fernández, J. M., García-Álvarez, G., Jerez-García, P., Marco-Giner, J., & Almodóvar-Álvarez, C. (2003). Parálisis facial periférica. Utilidad de la neurofisiología clínica. *Revista de neurología*, *36*(10), 991-996.

[2] Roldán, L., David, R., de Oca, M., Guadalupe, M., Carrillo, M., & Ramírez, J. (2004). Guía clínica para la rehabilitación del paciente con parálisis facial periférica. *Rev Med IMSS*, *42*(5), 425-436.

[3] La Touche, R., Escalante, K., Linares, M. T., & Mesa, J. (2007). Effectiveness of physiotherapy treatment in peripheral facial palsy. A systematic review. *Revista de neurologia*, *46*(12), 714-718.

[4] Gil Chang, V. (2006). Fundamentos de medicina de rehabilitación. *Costa Rica: Editorial EUCR*.

[5] Rojo, J. I., & Alacreu, J. B. (1992). *Lecciones de neurocirugía*. Universidad de Oviedo.

[6] de la Cuerda, R. C., & Vázquez, S. C. (2012). *Neurorrehabilitación: métodos específicos de valoración y tratamiento*. Editorial Médica Panamericana.

[7] Prowald, J. B. S., Andrés, A. S., & Perales, J. M. P. (2000). *Calibración de acelerómetros para la medida de microaceleraciones en aplicaciones espaciales*.

Contribuciones en la evaluación de la molestia de ruido en las personas mediante procesado de sonido.

José Montoya Belmonte
Departamento de Ciencias Politécnicas
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
jmontoya3@alu.ucam.edu

Dr. Juan Miguel Navarro Ruiz
Departamento de Ciencias Politécnicas
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
jmnavarro@ucam.edu

Resumen

La monitorización de parámetros medioambientales, junto con el concepto de "Smart Cities", está muy presente en la sociedad actual, siendo uno de los campos científicos con una gran evolución a lo largo de décadas posteriores.

La población que vive en grandes ciudades se encuentra con una constante pérdida de calidad de vida, debido a factores medio ambientales. Esta tesis doctoral se centrará en uno de esos factores ambientales, más concretamente en la contaminación acústica. Además, en esta tesis se pretenden realizar avances en la técnica de la evaluación de la molestia de ruido en las personas mediante procesado de sonido.

El cuerpo humano posee dos oídos, por lo que la hipótesis parte de la idea de crear un modelo avanzado de molestia binaural que comprenda el sonido captado por ambos oídos.

Con este doctorado se intentará mejorar las técnicas existentes para la evaluación del ruido y su molestia, tanto por los factores objetivos como por la subjetividad del sujeto que sufre la molestia. Para ello, se diseñarán e implementarán algoritmos de procesado de sonido que mejoren las prestaciones de los modelos actuales. Adicionalmente, los nuevos modelos serán evaluados mediante test subjetivos, conocidos como *Listening test*, y mediante test objetivos, siendo también comparado con los modelos existentes.

En resumen, el objetivo principal de esta tesis será contribuir a las técnicas actuales de evaluación de la molestia por ruido mediante el estudio y desarrollo de un modelo avanzado de molestia binaural. Este modelo será implementado mediante procesado de audio y adecuadamente evaluado.

Abstract

Environmental monitoring parameters, along with the concept of "Smart Cities", are very present in today's society, being one of the scientific fields with a great evolution over subsequent decades.

Population that lives in large cities is in a constant loss of quality of life, due to environmental factors. This PhD thesis will focus on one of these environmental factors, more specifically on environmental noise. In addition, this PhD thesis is intended to make advances in the art of assessing the noise nuisance for people using sound processing.

The human body has two ears, so that the hypothesis part with the intention of assessment an advanced model of discomfort that the binaural sound captured by both ears is included.

This PhD thesis tries to improve existing techniques for the evaluation of noise and its annoyance, taking into account objective factors and the subjectivity of the subject who suffers the annoyance. For this, sound processing algorithms will be designed and implemented which improve the performance of current models. Furthermore, new models will be evaluated by subjective test, known as the Listening test, and the test objectives which are compared to existing models, too.

In summary, the main goal of this PdH thesis is to contribute to the current techniques of evaluation of the noise nuisance through the study and development of an advanced model of binaural discomfort. This model will be implemented by audio processing and adequately assessed.

Palabras clave

Contaminación acústica, Sonoridad, Monitorización del ruido, Molestia binaural, Procesado de sonido.

1. Introducción

La población urbana actual se encuentra expuesta a una compleja mezcla de contaminantes

medioambientales [1]. Uno de ellos es la contaminación acústica, cuyos efectos nocivos están dando lugar a diferentes estudios sobre la monitorización de la misma [2,3]. Las consecuencias de este tipo de contaminación van más allá de los problemas físicos que esto provoca, ya que además está afectado a la salud de la población en materia psicológica [4], resultando en gran medida los sonidos urbanos ambientales los que provocan profundos efectos en la calidad de vida de la población. Entre todos los tipos de ruidos existentes, el provocado por el tráfico el de mayor contaminación acústica [5]. Recientes estudios han determinado que el 5% de la población sufre pérdida auditiva debido al ruido generado en los entornos de la sociedad, lo cual supone un gran coste económico y una pérdida importante de la calidad de vida [6].

Con audición Binauricular se habla de una simulación cercana a los oídos del ser humano, donde son canales receptores independientes entre sí, sin existir interferencia entre ellos, ni combinaciones de las frecuencias recibidas, ni adición de los armónicos recibido por cada uno de ellos. Además, los sonidos son recibidos independientemente por cada oído y crean efectos diferentes en distintas partes del cerebro. [7] La audición binauricular posee dos factores que permiten determinar la dirección de llegada de un sonido: su intensidad relativa y el intervalo de tiempo de llegada a los dos oídos, siempre y cuando la frecuencia sea inferior a 800Hz.En el caso de ser superior a 1000Hz la localización viene determinada por la intensidad, mientras que para frecuencias medias se produce una indeterminación en el ser humano que es resuelta por uso simultáneo y combinado de la fase y la intensidad [7].

Además, los niveles de ruido son diferentes entre el día y la noche. En las zonas residenciales, los límites de ruido aceptados son aquellos que no superan los 65dBA durante el día y 55 dBA durante la noche [8]. Para aquellas zonas residenciales con existencia de tráfico, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (WHO), una exposición a ruidos superiores a 70 dB(A) durante más de 24 horas puede dañar la sensibilidad auditiva, inducir efectos adversos en la salud y causar ansiedad. [9,10].De ahí la importancia del estudio a realizar no solo incluyendo todos aquellos parámetros objetivos como es la presión, sino aquellos que forman parte de los denominados parámetros psicoacústicos relacionados con la molestia como son la rugosidad (*roughness*), la nitidez (*sharpness*), la fuerza de fluctuación (*fluctuation strength*) y la sonoridad (*loudness*).[11,12,13]. Esta última, junto con la intensidad, constituye la percepción más destacada para el sentido del oído, además de la existencia de estudios referentes a la misma [12,14].

2. Objetivos

El objetivo principal de esta tesis doctoral será la creación y evaluación de un modelo de sonoridad para la evaluación de la molestia binaural, donde se crearía un parámetro de molestia acústica binaural avanzado, en el cual aparecerían reflejados los distintos aspectos del sonido que estudian los parámetros psicoacústicos. Para ello además será necesario:

- Estudiar los modelos psicoacústicos existentes en la actualidad, así como las ventajas e inconvenientes o debilidades que éstos presentan.
- Estudiar los métodos y equipos de medición binaural existentes, analizando cada uno de los elementos que forman dicho equipo de medición y realizando para ello un estudio detallado de ventajas y debilidades de dichos equipos, al igual que sucederá con los métodos.
- Proponer un modelo mejorado de molestia binaural, estudiando para ello las prestaciones y ventajas que éste presente, al igual que las limitaciones o desventajas que el modelo propuesto presenta.
- Evaluación del nuevo modelo creado mediante mediciones reales, pruebas de escucha y las encuestas realizadas a los sujetos que participaran en el estudio. Esto permitirá poder determinar que factor o factores son los que más inciden en la molestia ocasionada, pudiendo ser incluidos en el parámetro global de acústica binaural.
- Proponer líneas futuras de estudio para poder seguir desarrollando el modelo, como es el uso de nuevos arrays de micrófonos, así como la mejora de los algoritmos de adecuación de la señal de entrada a señales binaurales sintetizadas.

Referencias

[1] Tang, U., & Wang, Z. (2007). (Tang & Wang, 2007). *Environmental Modelling & Software, 22*(12),1750-1764. http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2007.02.003.

[2] Santini, S., Ostermaier, B., & Vitaletti, A. (2008). *First experiences using wireless*

sensor networks for noise pollution monitoring. Paper presented at the Proceedings of the workshop on Real-world wireless sensor networks, Glasgow, Scotland

[3] Mydlarz, C., Salamon, J., & Bello, J. P. (2017). The implementation of low-cost urban acoustic monitoring devices. *Applied Acoustics,117,PartB*,207-218. doi:https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.06.010

[4] Ising, H., & Kruppa, B. (2004). Health effects caused by noise : Evidence in the literature from the past 25 years. *Noise and Health, 6*(22), 5-13

[5] International DAAAM Symposium : Zadar, 2012 - 10 - 24/27 (Vol. 23): DAAAM Internat. Vienna.

[6] Oishi, N., & Schacht, J. (2011). Emerging treatments for noise-induced hearing loss. *Expert Opinion on Emerging Drugs*, 16(2),235–245. http://doi.org/10.1517/14728214.2011.552427.

[7] Recuero López, M. (2000). *Ingeniería acústica* (1st ed., pp. 303-305). Madrid: Paraninfo.

[8] Norma ISO 1996-1:2016. Acoustics: Description, Measurement and Assessment of Environmental Noise. Part 1: Basic Quantities and Assessment Procedures, Geneva, Switzerland, 09-03-2016.

[9] Li, Q., Qiao, F., & Yu, L. (2016). Impacts of pavement types on in-vehicle noise and human health. *Journal of the Air & Waste Management Association, 66*(1), 87-96. doi:10.1080/10962247.2015.1119217

[10] *Guidelines for Community Noise*. (1999). *Who.int*. Retrieved 20 April 2017, from http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html

[11] Zwicker, E., & Fastl, H. (2007). *Psychoacoustics* (1st ed., pp. 203-270). Berlin: Springer.

[12] Di, G.-Q., Chen, X.-W., Song, K., Zhou, B., & Pei, C.-M. (2016). Improvement of Zwicker's psychoacoustic annoyance model aiming at tonal noises. *Applied Acoustics, 105*, 164-170. doi:https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2015.12.006

[13] Rohrmeier, C., Herzog, M., Haubner, F., & Kuehnel, T. S. (2012). The annoyance of snoring and psychoacoustic parameters: a step towards an objective measurement. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 269*(5), 1537-1543. doi:10.1007/s00405-011-1878-2

[14] Verhey, J. L., Anweiler, A.-K., & Hohmann, V. (2006). Spectral loudness summation as a function of duration for hearing-impaired listeners. *International Journal of Audiology, 45*(5),287-294. doi:10.1080/14992020500485692

Metodología de cálculo del efecto de las tensiones en la simulación atomística de interdifusión en aleaciones.

Jorge Pérez Aracil
Ingeniería Civil
UCAM
Murcia,España
jperez3@ucam.edu

Pedro Castrillo Romón
Ingeniería de Telecomunicaciones
UCAM
Murcia, España
pcastrillo@ucam.edu

Alejandro Mateo Hernández Díaz
Jefe de Proyectos
Gobierno Canarias
España
aherdiaa@gobiernodecanarias.org

Resumen

La evolución estructural de las aleaciones se ve afectada por la energía elástica asociada con los campos tensiones. Realizar eficientes cálculos de la energía elástica supone un gran reto en simulación atomística, como KMC. En este trabajo se pretende dar una visión general de la metodología desarrollada para calcular las energías asociadas al proceso de interdifusión y su influencia en el mismo.

Abstract

The structural evolution of alloys is affected by the elastic energy associated to eigen-stress fields. Efficient calculations of elastic energy are a major challenge in atomistic simulation, such as KMC. This paper shows an overview of the methodology developed to calculate the energies associated with the process of interdiffusion and its influence on it.

Palabras clave

Energía elástica, simulación atomística, interdifusión.

1. Introducción

La interdifusión en aleaciones es de gran interés tecnológico en campos tan diversos de la ciencia de materiales como pueden ser: los aceros de altas prestaciones o los semiconductores utilizados en circuitos integrados. La comprensión a nivel microscópico de la interdifusión es crucial para predecir y mejorar las propiedades tecnológicas de dichas aleaciones. Por ello, es necesario disponer de diversas técnicas de simulación predictivas y basadas en modelos físicos.

Recientemente, las técnicas de simulación atomísticas basadas en el método de Monte Carlo Cinético [1] han demostrado ser una solución altamente adecuada para la simulación predictiva y computacionalmente eficiente de la evolución estructural de las aleaciones cristalinas.

Dado que la tensión mecánica afecta a la difusión de defectos y átomos en los sólidos, la inclusión de un modelo detallado para la energía asociada a la tensión en el modelo de interdifusión atomístico debe contribuir a proporcionar una mayor precisión en las predicciones generadas por el simulador. La solución convencional para los cálculos de tensiones es el método de elementos finitos (FEM) [3]. Sin embargo, dicho método tiene un gran coste computacional,por lo que es poco eficiente el utilizarlo en cálculos de sistemas en evolución. Recientemente [2] se han desarrollado dos técnicas que permiten obtener tanto las tensiones asociadas al proceso de interdifusión LSA (*Linear Superposition Algorithm*) como la energía del mismo EA4 (*Atom Exchange Elastic Energy Evaluation*) de forma mucho más eficiente, lo que permite utilizarlas dinámicamente en los simuladores de difusión atomísticos.

En esta comunicación se pretende dar una visión general de la metodología desarrollada para calcular las energías asociadas al proceso de interdifusión y su influencia en el mismo. Para ello se han implementado en MMonCa los algoritmos desarrollados, con el objetivo de extraer resultados que permitan discernir sobre la influencia de energía elástica en el proceso de interdifusión.

2. Modelos

Sea una aleación binaria genérica $A_{1-X}B_X$ con una estructura cristalina ortótropa, donde X es la fracción molar de los átomos de B. Para considerar las variaciones locales de composición, dividimos el dominio de simulación en celdas cúbicas (con lado del orden de 1 nm) y en cada una de ellas contabilizamos el número de átomos de tipo A y de tipo B, pero no las posiciones de éstos. De este modo, adoptamos una descripción casi-atomística en la que obviamos la red cristalina. La mínima variación posible de composición δX

en una de las celdas será aquella relacionada con el cambio de una átomo del tipo A por otro del tipo B. Si el parámetro de red varía con la composición, una variación de composición δX conllevará una deformación elemental, que denominamos $\delta\epsilon$. y un campo de tensiones asociado a dicha deformación $\delta\bar{\bar{\sigma}}(\mathbf{k})$, donde $\mathbf{k} = (k_x, k_y, k_z)$ representa la posición relativa respecto a la celda perturbada. Considerando que la composición de la aleación no es uniforme, el campo que produce el elemento **l** con composición $X(\mathbf{l})$ será proporcional a $X(\mathbf{l}) - \langle X\rangle$, donde $\langle X\rangle$ es la composición media. Analizando aquellas celdas que se encuentran lejos de la de referencia se puede comprobar que esta apenas influye en el campo de tensiones, por lo que se puede truncar el dominio de acción del campo para pequeños valores de $||\mathbf{k}||$, menor que un valor de truncamiento, denominado k_{max}. Puesto que trabajamos bajo la hipótesis de pequeñas deformaciones, la tensión generada por la diferencia de composición con respecto a la media puede obtenerse aplicando el principio de superposición lineal. De este modo el campo de tensiones resultante en una celda **n** vendrá dado por [2] (ver Figura 1):

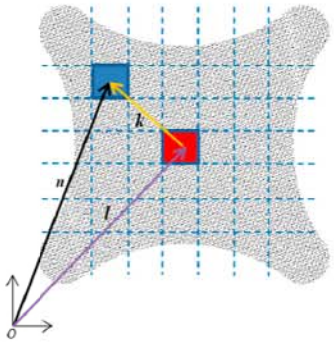


Figura 1: Esquema de contribución de tensiones del elemento l al elemento n. Fuente [2].

$$\bar{\bar{\sigma}}(\mathbf{n}) = \sum_{\substack{\mathbf{k} \\ ||\mathbf{k}|| \leq k_{max}}} \frac{X(\mathbf{n}-\mathbf{k}) - \langle X\rangle}{\delta X} \delta\bar{\bar{\sigma}}(\mathbf{k}) \quad (1)$$

De este modo es posible calcular el campo de tensiones para una distribución de composiciones genérica, a partir de la solución del problema simple de una celda cúbica deformada en un medio homogéneo e idealmente infinito (aproximación de superposición lineal, [2]). El modelo constitutivo que adoptamos, adecuado para metales y semiconductores, es el de un medio cúbico ortótropo. La solución se puede obtener con un único cálculo para cada material mediante FEM [3].A modo de comparación la Figura 2, muestra la tensión normal y tangencial a lo largo del eje de una esfera perturbada en un medio infinito para ecuaciones constitutivas isótropas. Aunque este problema es más simple que el que nos ocupa: por presentar isotropía, tanto en la geometría como en el modelo constutivo, permite entender cualitativamente el campo de tensiones producido por una perturbación elemental.

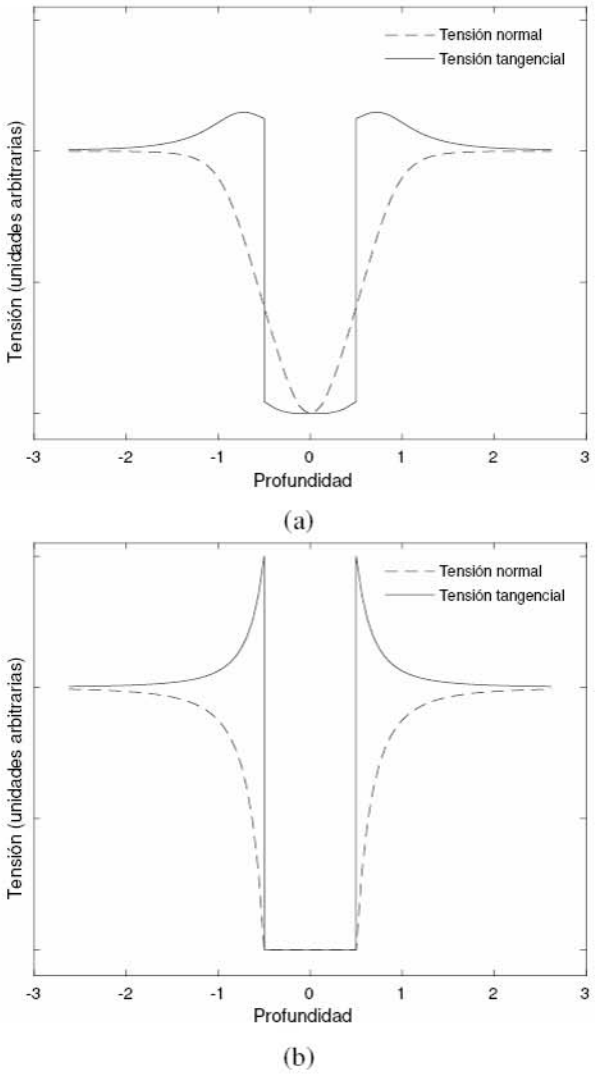


Figura 2: Tensiones normales y tangenciales sobre uno de los ejes principales obtenidas mediante FEM (a) y analíticamente (b).

En el contexto de un modelo de Monte Carlo cinético [1], la probabilidad de que se produzca un evento de interdifusión por intercambio entre átomos A y B dependerá de la variación de energía asociada a dicho evento y, en particular, de la modificación de la energía elástica que conlleva. Esta modificación se puede calcular mediante el algoritmo denominado AE4 [2]. La energía correspondiente al intercambio entre un átomo A de la celda m con un átomo B de la celda l vendrá dado por :

$$\Delta E(A(\boldsymbol{m}) \rightleftarrows B(\boldsymbol{l})) = \delta E_n(\boldsymbol{m}) - \delta E_n(\boldsymbol{l}) + \\ + \delta E_t(\boldsymbol{m}) - E_t(\boldsymbol{l}) \quad (2)$$

donde:

$$\delta E_n(l) = \Omega \sum_{\boldsymbol{k}} \left(\frac{1}{Y} \sum_i \sigma_{ii}(\boldsymbol{l}+\boldsymbol{k}) \delta\sigma_{ii}(\boldsymbol{k}) - \frac{\nu}{Y} \sum_i \sum_{\substack{j \\ j\neq i}} \sigma_{ii}(\boldsymbol{l}+\boldsymbol{k}) \delta\sigma_{jj}(\boldsymbol{k}) \right) \quad (3)$$

$$\delta E_t(l) = \frac{\Omega}{G} \sum_i \sum_{\substack{j \\ j>i}} \sigma_{ij}(\boldsymbol{l}+\boldsymbol{k}) \delta\sigma_{ij}(\boldsymbol{k}) \quad (4)$$

siendo Y, ν y G el módulo de Young, el módulo de Poisson y el módulo de deformación transversal del medio, respectivamente. δE_n y δE_t pueden verse como las componentes asociadas a la tensión normal y tangencial, respectivamente, de un potencial asociado a la energía elástica.

3. Resultados

La validez de los algoritmos LSA y AE4 ha sido validada por [2]. Su implementación en el programa MMonCa [5] permite obtener resultados con mucha mayor precisión, sin necesidad de elevar el coste computacional excesivamente. Además, el programa permite la posibilidad de paralelizar dicha simulación.

Como ejemplo, se muestra en la Figura 3 una comparativa de los mapas de composición de una aleación FeCr para distintos tiempos de exposición: largo Figura 3a y corto 3b. En la Figura 3c y 3d podemos observar los mapas de energía asociadas a la tensión normal como consecuencia del proceso de interdifusión, calculados con le Ecuación 3. Como se puede observar, la variación de la energía elástica asociada a la tensión normal coincide con la variación de composición para un mismo tiempo de exposición. No es así con la tensión tangencial, que a pesar de tener influencia en aleaciones como SiGe, apenas influye en el proceso de interdifusión de una aleación FeCr.

La implementación de estos algoritmos en el programa MMonCa permite no sólo tener en cuenta la energía elástica asociada al proceso de interdifusión, sino también tener en cuenta las distintas condiciones de contorno que se puede aplicar sobre el sólido. Lo cual amplía el campo de posibilidades de simulación.

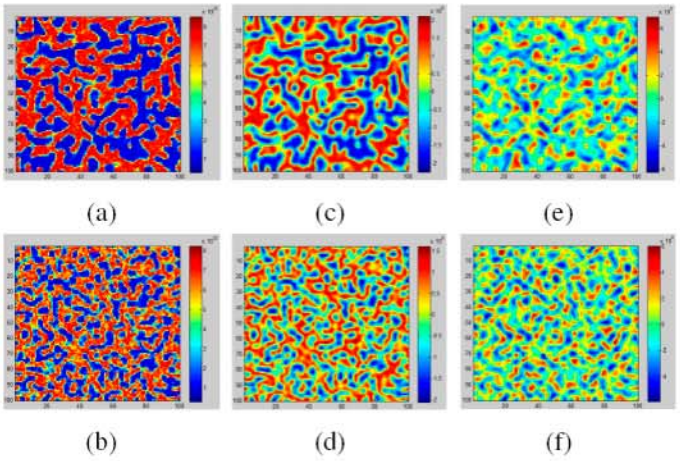


Figura 3: Mapas de composición (a) y (b), variación de energía correspondiente a la tensión normal (c) y (d) y variación de energía correspondiente a la tensión tangencial (e) y (f), ambas calculadas con LSA (de izquierda a derecha) tras un período de exposición largo (fila superior) y corto (fila inferior).

Referencias

[1] Ignacio Martin-Bragado, M. Jaraiz. (December 2016). Process Simulation: Kinetic Monte Carlo. Reference Module in Materials Science and Materials Engineering

[2] J.M. Cecilia, et al. Enhanced calculation of eigen-stress field and elastic energy in atomistic interdiffusion of alloys, Computer Physics Comunications (2016), https://doi.org/10.1016/j.cpc.2016.07.012

[3] O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, The Finite Element Method: Solid Mechanics, Vol. 2, Butterworth-heinemann,2000.

[4] H. Mehrer, Diffusion in Solids: Fundamentals, Methods, Materials, Diffusion-Controlled Processes, Vol. 155, Springer Science & Business Media, 2007.

[5] I. Martin-Bragado, A. Rivera, G. Valles, J.L. Gomez-Selles, M.J. Caturla, Comput. Phys. Comm. 184 (12) (2013) 2703–2710

Adaptación de actividades en Sakai según el estado de ánimo utilizando el reconocimiento facial.

Alfonso Marcos Bellón Jiménez
Andrés Muñoz Ortega
Belén López Ayuso
UCAM
Escuela Internacional de Doctorado
Murcia, España
ambellon@alu.ucam.edu

Resumen

La comunidad de Sakai investiga y sigue aplicando mejoras en cada versión. Sin embargo, nuestra mejora va a suponer un gran cambio en todo lo relacionado al e-learning y en nuestro caso concreto a Sakai.
El proyecto combinará la plataforma Sakai con AffdexMe y la Web Semántica. El proyecto Sakai con todas las herramientas disponibles y en combinación con el reconocimiento del estado de ánimo, analizando y recogiendo información de los usuarios, convertirá Sakai en una plataforma innovadora provocando avances en la neuroeducación y en e-learning, que cambiarán el paradigma educativo. Conseguir un aprendizaje adaptativo según aprendizaje personalizado, el estado de ánimo y adaptándose a la actividad más adecuada en cada momento para cada alumno. Sin duda, provocará una gran motivación para el alumno, reducción del abandono escolar, y grandes avances hacia una educación libre y personalizada.

Abstract

The Sakai community investigates and continues to apply improvements in each version. However, our improvement will be a big change in everything related to e-learning and in our case to Sakai.
The project will combine the Sakai platform with AffdexMe and the Semantic Web. The Sakai project with all the available tools and in combination with the recognition of the mood, analyzing and collecting information of the users, will make Sakai an innovative platform causing advances in neuroeducation and in e-learning, that will change the educational paradigm. Achieve adaptive learning according to personalized learning, the mood and adapting to the most appropriate activity at each moment for each student. Without a doubt, it will provoke a great motivation for the student, reduction of the school abandonment, and great advances towards a free and personalized education.

Palabras clave

Sakai, Web Semántica, estado de ánimo, plataformas educativas, aprendizaje afectivo.

1. Introducción

Cada día nos encontramos con miles de estudiantes en las aulas, que deciden mejorar y aprender. Sin embargo, no todos tienen las mismas capacidades, ni las mismas emociones de cara al aprendizaje. En muchos casos resulta difícil conseguir un aprendizaje personalizado, no llegando a comunicarse de manera fluida y detectar los estados de ánimo de cada alumno en cada momento, aspecto clave para que el aprendizaje sea motivador.
La neuroeducación tiene un papel fundamental en este caso. Ya que las emociones intervienen en los procesos cognitivos, por esto es clave manejarlas para que beneficien el proceso de aprendizaje. Los alumnos deben ser conscientes de sus sentimientos y tomar el control de éstos, teniendo en cuenta estas emociones vamos a mejorar el rendimiento académico y mejora del estado de ánimo. Las emociones positivas facilitan la memoria y el aprendizaje[1].(Jiménez, 2006)
Para detectar los estados de ánimo lo vamos a realizar con el reconocimiento facial con AffdexMe. Esta aplicación nos permite reconocer estados de ánimo con el reconocimiento facial, que resulta muy interesante poder utilizarla para integrarla con otras aplicaciones y desarrollar nuevas funcionalidades. Por eso, la vamos utilizar en nuestro proyecto en combinación con la web semántica.

La web semántica se encarga de incluir metadatos ontológicos y semánticos en la Web, facilitando el entendimiento de la información a los ordenadores y los usuarios.

Los objetivos que se pretenden conseguir son:

- Integrar el reconocimiento facial con Affectiva en la plataforma virtual de aprendizaje de Sakai.
- Obtener el perfil anímico del estudiante en tiempo real.
- Mejorar la metodología de aprendizaje con la recogida de datos con la creación de agentes inteligentes.

2. Affectiva y Sakai

El proyecto Affectiva dispone de diferentes SDK's para poder integrarlo en diferentes tipos de plataformas (Web, Windows, Linux, Android, Unity, iOS, MacOS.

En nuestro caso vamos a tomar como referencia a Sakai, identificándola como plataforma educativa creada por educadores para mejorar y acercar la enseñanza y el aprendizaje colaborativo a todos los centros educativos, principalmente a universidades.

Los inicios del proyecto se realizaron en la Universidad de Michigan, y en el año 2005 fue cuando se le reconoció la propiedad intelectual.

En la actualidad, se distribuye como plataforma de código abierto, con la licencia de la comunidad educativa.

Habitualmente, es una plataforma que se utiliza para el desarrollo de contenidos, manejo y aprendizaje y colaboración en los entornos educativos.

3. Web semántica

La web semántica principalmente se encarga de incluir metadatos ontológicos y semánticos en la Web, facilitando el entendimiento de la información a los ordenadores y los usuarios. Las informaciones extra detallan la relación de los datos, el contenido y el significado, con la finalidad de que los agentes inteligentes progresen en un modo de interoperabilidad. Los principales elementos por los lo que está formada la web semántica son: agentes, XML, Ontologías, PICS y RDF.

Además, podemos destacar los agentes inteligentes software relacionados con la inteligencia artificial y su origen alrededor de los años 80. La idea más destacable es que los objetos sean capaces de tener inteligencia y puedan pensar. Además, estos agentes inteligentes pueden realizar tareas personalizadas para un usuario concreto, realizando tareas de forma autónoma e interactuando con el mundo exterior.[2]

4. Desarrollo de la plataforma

La necesidad de poder integrar la aplicación AffdexMe en la plataforma educativa Sakai utilizando la web semántica, es lo que nos ha llevado a diseñar esta propuesta de desarrollo de la investigación, ya que Sakai está escrito en el lenguaje Java y permite perfectamente la integración con la web semántica y sus ontologías.

En definitiva, una vez detectado el estado de ánimo del alumno, nuestro sistema seleccionará la actividad más adecuada para ese momento. Este sistema conocerá las materias preferidas del alumno, con el análisis y recogida de datos anteriores.

Por ejemplo, en un momento de mayor alegría y motivación conviene trabajar la asignatura que menos le gusta y si está en un momento triste, conviene trabajar sobre la asignatura que más le guste, para mejorar su motivación.

Con esta solución tecnológica conseguimos acercar el aprendizaje a la realidad educativa de nuestros días.

5. Antecedentes

En primer lugar, podemos destacar la investigación realizada por Lidia Marina López y Ana Alonso de Armiño(2007) sobre la *Incorporación de Semántica en plataformas para e-learning.[3]* Nos reflejan la importancia de la web semántica orientada a la clasificación del conocimiento en ambientes de aprendizaje, demostrando como las plataformas e-learning pueden ser enriquecidas con semántica y reglas. En el artículo muestran un análisis sobre la posibilidad de introducir ontologías para el análisis de los contenidos educativos accedidos por los usuarios de las plataformas.

Además, destacar el estudio realizado con *la situación actual de la web semántica en aplicaciones educativas* realizado por Irene Aguilar Juárez(2015) [4]. Nos muestra como los Entornos Virtuales de Aprendizaje han sido todo un éxito en los últimos años, sin embargo se demuestra que la tendencia es cada vez mayor a aportar un análisis de los aspectos técnicos de los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje). Destacando que la mayoría de los sitios implementan la web semántica. Un ejemplo es el sistema SABIOS, que usando las anotaciones semánticas en los documentos digitales establece mejoras en los procesos de recuperación, inserción y catalogación de documentos en formato digital.

.

Basándonos en el artículo de Andres Muñoz, Joaquin Lasheras, Ana Capel, Magadalena Cantabella y Alberto Caballero (2015) con el nombre de "*OntoSakai: On the optimization of a Learning Management System using semantics and user profiling"* podemos activar distintos servicios sobre el perfil de usuario en los LMS, utilizando un sistema inteligente semántico y combinando la información y el conocimiento [5]. El contexto de los usuarios lo podemos representar a través de un modelo de ontología propio. Estos avances nos ayudarán a desarrollar el proyecto propuesto. Además, las distintas ontologías parcelan diferentes áreas del proceso de aprendizaje, entre ellas podemos destacar las competencias, los perfiles de los usuarios y el aprendizaje.
También podemos tener en cuenta las herramientas y la clasificación semántica de los elementos en los LMS. Destacando que la información y el conocimiento pueden ser integrados en diferentes sistemas del mundo académico. En el caso de Sakai, podemos generar perfiles personalizados con OntoSakai y podemos adaptar estas ontologías a la mejora de las actividades según el estado de ánimo de nuestros estudiantes, mejorando sus resultados académicos.

Del artículo "Integrating affective learning into intelligente tutoring systems" de Samantha Jiménez, Reyes Juarez Ramírez, Victor H. Castillo y Alan Ramírez Noruega (2017) [6]. Podemos destacar que los autores nos reflejan la importancia de la integración de la afectividad en entornos virtuales de aprendizaje. Destacando, la manera más eficaz es la integración de los elementos de, tutor, estudiante y el diálogo, diseñando una ontología guiada por Metontología y aplicando una evaluación matemática (OntoQa), para comprobar la efectividad del modelo propuesto. Después, desarrollaron un software que implementaba un modelo para probar la efectividad de la motivación de los estudiantes, y consiguieron extraer que la ontología del aprendizaje afectiva afecta positivamente a la motivación en estudiantes con bajo rendimiento académico.

La metodología utilizada durante la investigación será cuantitativa. Vamos a empezar estudiando de forma general a Sakai, la Web Semántica y el reconocimiento facial con Affectiva, para llevarlo a un caso particular.
El método utilizado en esta investigación es mixto, combinando los dos métodos siguientes:

- El método dialéctico es usado como prueba y error sobre el producto software para ir estableciendo mejoras.
- El método sintético está relacionado con esta investigación porque reúne todas las partes para formar un todo. Vamos a coger una aplicación ya usada con reconocimiento facial, una plataforma virtual de aprendizaje (Sakai) y un lenguaje formal para establecer las modificaciones teniendo en cuentas las pruebas para obtener un producto final en conjunto.

6. Referencias

- [1] Jiménez, M. L. V. (2006). Emociones positivas. *Papeles del psicólogo*, *27*(1), 9-17.
- [2] Soltero, A. P., Hernández, R. F. N., Schmitz, G. S., & Valenzuela, M. B. (2007). Avances hacia la Aplicación de las Tecnologías de la Web Semántica en las Organizaciones. *Revista De Ingeniería Informática*, *14*.
- [3] Alonso de Armiño, A. C., & López, L. M. (2008). Incorporación de Semántica en plataformas para e-learning. In *III Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*.
- [4] Aguilar Juárez, I. (2015). Situación actual de la web semántica en aplicaciones educativas.
- [5] Muñoz, A., Lasheras, J., Capel, A., Cantabella, M., & Caballero, A. (2015). OntoSakai: On the optimization of a Learning Management System using semantics and user profiling. *Expert Systems with Applications*, *42*(15), 5995-6007.
- [6] Jiménez, S., Juárez-Ramírez, R., Castillo, V. H., & Ramírez-Noriega, A. (2017). Integrating affective learning into intelligent tutoring systems. *Universal Access in the Information Society*, 1-14.

Dinámica espaciotemporal del agua subterránea en la región alto-andina de Ecuador

Lilia Peñafiel Aguiar
Departamento de Ingeniería Civil
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
lapenafiel@alu.ucam.edu

Francisco Alcalá García
Departamento de Ingeniería Civil
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
fjalcala@ucam.edu

Resumen

En las tierras altas de la Cordillera de Los Andes, entre 3.000 y 5.000 m de altitud y 11ºN y 8ºS de latitud, se extiende el páramo de forma discontinua. El páramo andino constituye un ecosistema dependiente del agua subterránea que sustenta lagunas y praderas húmedas, mantiene el caudal de base de ríos y acuíferos, y provee de agua dulce de excelente calidad para usos humanos. Sin embargo, su funcionamiento hidrológico es poco conocido, especialmente la dinámica espacial y temporal de la cantidad (recarga neta) y calidad (fondo químico potencial) del agua subterránea. Esta investigación pretende definir la dinámica espacial y temporal de la cantidad y calidad del agua subterránea en la región alto-andina en Ecuador mediante técnicas hidrológicas multidisciplinares.

Abstract

In the highlands of the Andean Cordillera, between 3,000 and 5,000 m altitude and 11ºN and 8ºS latitude, the *páramo* (moor) extends discontinuously. The Andean *páramo* is a groundwater-dependent ecosystem that sustains lagoons and moist grasslands, maintains the base-flow of rivers and aquifers, and provides high-quality freshwater for human uses. However, its hydrological functioning is poorly known, especially the spatial and temporal dynamics of quantity (net aquifer recharge) and quality (potential chemical baseline) of groundwater. This research aims to define the spatial and temporal dynamics of the groundwater quantity and quality in the Andean highlands in Ecuador through multidisciplinary hydrological techniques.

Palabras clave

Cordillera de los Andes, Ecuador, páramo, agua subterránea, cantidad, calidad.

1. Antecedentes

1.1. Problemática general

En la región templada próxima a la latitud 0º terrestre, los modelos de circulación general indican un impacto significativo sobre la cantidad (recarga neta) y calidad (fondo químico potencial) del agua subterránea [1]. Los cambios sobre la cantidad influirán sobre la disponibilidad de agua subterránea y su relación con el agua superficial. Los cambios sobre la calidad influirán sobre el deterioro del nivel de calidad requerido para ecosistemas dependientes y la salud humana [2]. Se espera un significativo impacto económico, social y ambiental [3].

En este contexto de control climático global, se plantean interrogantes sobre la capacidad que tendrá el sistema de glaciares, páramos y bosques de la región alto-andina para satisfacer la demanda creciente de agua para uso urbano, agrícola e industrial [3,4]. A esto se suma el deterioro que supone la explotación actual del recurso no basada en una evaluación y gestión adecuadas [4].

Esta problemática del páramo se ha abordado en los proyectos de investigación: (1) ECU/7/006, financiado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS) [5,6]; y (2) PROMETEO-CEB-014-2015, financiado por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) de Ecuador [7,8]. Ambos proyectos incluyeron una evaluación preliminar de la fracción renovable del recurso agua subterránea.

1.2. Objetivo

Se pretende evaluar la dinámica espacial y temporal de la cantidad (recarga neta) y calidad (fondo químico potencial) del agua subterránea en dos cuencas de la región alto-andina en Ecuador (Figura 1) mediante dos objetivos específicos: (1)

evaluación del balance neto contemporáneo de agua subterránea mediante modelos numéricos distribuidos de la respuesta lluvia-escorrentía y técnicas de trazadores químicos e isotópicos; y (2) evaluación de la dinámica no contemporánea del agua subterránea mediante datación radioisótopica y parámetros hidráulicos y geométricos del acuífero.

Figura 1. *Localización geográfica y geológica, y vistas panorámicas de las cuencas del Río Pita y de la Quebrada del Tingo.*

1.3. Área de estudio

En el Valle Interandino, entre las cordilleras Occidental y Real en Ecuador, la cabecera del Río Pita y la quebrada del Tingo (Figura 1) son dos cuencas de distinto tamaño y diferente variedad litológica, topográfica y climática, que permiten evaluar la dinámica contemporánea y no contemporánea de la cantidad y calidad del agua subterránea de un páramo típico en régimen hidrológico natural sin explotación significativa de agua subterránea.

La cabecera de la cuenca del Río Pita incluye 190 km^2 de formaciones volcánicas y volcano-sedimentarias plio-cuaternarias. La recarga se produce por la infiltración de la precipitación y la descarga a través del valle del Río Pita como escorrentía total. Se dispone de evaluaciones preliminares de los componentes del balance neto contemporáneo de agua subterránea para el período 2010-2015. Las tasas medias anuales de precipitación (P), recarga potencial al acuífero (R) y descarga del acuífero fueron 1.310 mm, 340 mm y 200 mm, respectivamente [5]. Además, mediante isótopos estables se identificó el área y la altitud de la recarga, y se determinó un tiempo medio de residencia del agua subterránea de 30 años mediante radioisótopos y parámetros hidráulicos y geométricos del acuífero [6]. No se pudo evaluar la incertidumbre de estas estimaciones, aunque se asumió alta.

La cuenca de la Quebrada del Tingo incluye 14 km^2 de formaciones volcánicas cuaternarias y plio-cuaternarias de permeabilidad moderada. La recarga producida aguas arriba se trasmite por el acuífero piroclástico plio-cuaternario confinando por cenizas volcánicas aguas abajo hasta descargar en el Río Ambato. Para el período anual 2014-2015, P y R fueron 1.400 mm y 490 mm, respectivamente mediante balance de masa de ion cloruro atmosférico [7,8].

2. Metodología

2.1. Dinámica temporal del agua subterránea

Para evaluar el balance neto contemporáneo de agua subterránea se utilizará el modelo semi-distribuido Visual Balan. Este código considera los componentes de entrada y salida para calcular el balance de agua de forma secuencial a escala diaria en el suelo edáfico, la zona no saturada y la zona saturada [9]. El cálculo basado en la Ley de Darcy considera la presencia de acuíferos colgados para calcular los caudales de interflujo y de recarga al acuífero.

Se utilizará el balance de masa del ion cloruro atmosférico (CMB) como técnica alternativa para evaluar el balance neto contemporáneo de agua subterránea [10,11]. Se utilizará la relación Cl/Br para identificar el origen atmosférico del cloruro del agua subterránea, como requisito para la correcta aplicación del CMB [12].

Los isótopos estables ^{13}C, ^{18}O y ^{2}H permitirán trazar el origen del agua subterránea a partir de su comparación con el contenido isotópico del agua del suelo y de la precipitación. La combinación del almacenamiento efectivo de agua subterránea con dataciones del agua mediante los radioisótopos tritio (^{3}H) y carbono 14 (^{14}C) permitirá determinar el tiempo medio de residencia del agua subterránea y la

tasa de recarga histórica no contemporánea. El cálculo de la edad se realizará utilizando leyes de decaimiento [13] y contenidos iniciales establecidos en la literatura [14].

2.2. Dinámica espacial del agua subterránea

La evaluación de la dinámica espacial permitirá identificar el control que la distribución de la composición química e isotópica de la precipitación ejerce sobre el agua subterránea en cuencas de distinto tamaño y tiempo de tránsito por medio saturado. Se combinarán mapas temáticos y modelos de elevación digital del terreno en soporte GIS para determinar la distribución espacial de la precipitación y de los componentes del balance contemporáneo y no contemporáneo de agua subterránea mediante la regionalización espacial de los valores medios y la incertidumbre espacial y temporal de cada variable [10,11].

2.3. Período de monitorización

En el Río Pita y en la Quebrada del Tingo se monitorizarán mensualmente durante 12 meses los componentes del balance, se medirán parámetros hidráulicos del suelo y del acuífero, y se aforará la escorrentía total en los cauces principales. Se tomarán muestras para análisis químicos, de isótopos estables ^{13}C, ^{18}O y ^{2}H, y de radioisótopos ^{3}H y ^{14}C.

Referencias

[1] IPCC, 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. In: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.

[2] Green, T., Taniguchi, M., Kooi, H. et al., 2011. Beneath the surface of global change: Impacts of climate change on groundwater, Journal of Hydrology 405, 532-560.

[3] Buytaert, W., Célleri, R. De Bièvre, B. et al., 2006. Human impact on the hydrology of the Andean páramos. Earth-Science Reviews 79, 53-72.

[4] Buytaert, W., Célleri, R., Timbe, L., 2009. Predicting climate change impacts on water resources in the tropical Andes: Effects of GCM uncertainty. Geophysical Research Letters 36: L07406.

[5] Peñafiel, L., Barragán, E., Alcalá, F.J. et al., 2016a. Evaluación del balance hídrico en un área vulcano-sedimentaria de alta montaña poco monitorizada en la Cordillera de los Andes: acuífero del río Pita, norte de Ecuador. Revista Latino-Americana de Hidrogeología 10, 502-508.

[6] Peñafiel, L., Alcalá F.J., Barragán, E. et al., 2016b. Uso de trazadores químicos e isotópicos para deducir el funcionamiento del acuífero del río Pita, Cordillera de los Andes, norte de Ecuador. Revista Latino-Americana de Hidrogeología 10, 495-501.

[7] Alcalá, F.J., Taopanta, J., Peñafiel, L. et al., 2016a. First data on atmospheric chloride mass balance components in the Andean páramo in central Ecuador: implications to project climate scenarios of net aquifer recharge and potential groundwater chemical baseline. In: 43rd IAH Congress: Groundwater and society. E-paper 2663. Montpellier, Francia. IAH.

[8] Alcalá, F.J., Taopanta, J., Yánez, W. et al., 2016b. Hydrological functioning of volcano-sedimentary Andean páramos: preliminary results from the Tingo river basin in central Ecuador. In: 43rd IAH Congress: Groundwater and society. E-paper 2664. Montpellier, Francia. IAH.

[9] Samper, J., Pisani, B., Marques, J.E. 2015. Hydrological models of interflow in three Iberian mountain basins. Environmental Earth Sciences 73, 2645-2656.

[10] Alcalá, F.J., Custodio, E. 2014. Spatial average aquifer recharge through atmospheric chloride mass balance and its uncertainty in continental Spain. Hydrological Processes 28, 218-236.

[11] Alcalá, F.J., Custodio, E., 2015. Natural uncertainty of spatial average aquifer recharge through atmospheric chloride mass balance and its uncertainty in continental Spain. Journal of Hydrology 524, 642-661.

[12] Alcalá, F.J., Custodio, E., 2008. Using the Cl/Br ratio as a tracer to identify the origin of salinity in aquifers in Spain and Portugal. Journal of Hydrology 359, 189-207.

[13] Mook, W.G., 2002. Isótopos Ambientales en el Ciclo Hidrológico, Principios y Aplicaciones, IGME, Madrid.

[14] Custodio, E., Llamas, M.R., 1983. Hidrología Subterránea. Editorial Omega. Barcelona.

Estudio de la absorción de contaminantes emergentes en lechuga regada con agua regenerada.

Mariano González-García
Doctorando en Tecnología de la Computación e Ingeniería Ambiental
Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)
Murcia, España
mgonzalez9@alu.ucam.edu

Carmen Fernández-López
Departamento de Ciencias Politécnicas
Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)
Murcia, España
cflopez@ucam.edu

Francisco Pedrero
Dpto. de Ciencia Agroambiental y territorial
Universidad de Bari "Aldo Moro"
Bari, Italia
fpedrerosalcedo@gmail.com

Resumen

En la actualidad, cada vez es más frecuente el uso de las aguas regeneradas en el aprovechamiento agrícola, lo que implica una potencial vía de entrada de contaminantes emergentes en la cadena alimentaria.

El objetivo principal fue evaluar la absorción de contaminantes emergentes en lechuga regada con agua regenerada dopada con fármacos a diferentes concentraciones. El estudio se realizó en invernadero, en el cultivo hidropónico de fibra de coco en lechuga bajo riego por goteo. Se estudió el ciclo de absorción de Carbamazepina (CBZ), Diclofenaco (DCF), Ibuprofeno (IBP), Ketoprofeno (KTF) y Naproxeno (NPX). Se observó absorción de CBZ y DCF en hojas y raíces de lechuga. El resto de fármacos (IBP, KTP y NPX) no se detectaron en el cultivo. La capacidad de retención de fármacos en la fibra de coco fue relevante en el caso de CBZ y DCF, y más moderada en IBP, KTF y NPX.

Palabras clave

Contaminantes emergentes, absorción, lechuga.

1. Introducción

Actualmente debido al problema de la escasez de agua, cada vez es más frecuente el uso de aguas regeneradas procedentes de depuradoras en el aprovechamiento agrícola.

Además, el crecimiento de la población mundial ha aumentado la presión sobre los recursos naturales y más de 300 millones de personas se enfrentan a la escasez de agua [1].

Las aguas regeneradas debido a una incompleta eliminación en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) llevan contaminantes emergentes. Esto es debido a que dichos contaminantes emergentes persisten al tratamiento secundario y terciario, y por tanto no se eliminan por completo [2].

Los contaminantes emergentes más frecuentes que podemos encontrar en los efluentes de las EDARs son: beta-bloqueantes, analgésicos, reguladores lipídicos, antibióticos, medios de contrastes de Rayos X, etc. [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Se han detectado fármacos en diferentes estudios, cómo el realizado en la Región de Murcia, en donde se identificaron y cuantificaron cuatro compuestos farmacéuticos en los influentes y efluentes de 12 EDARs muestreadas [9].

Por lo tanto, es necesario realizar estudios que aseguren el uso de aguas regeneradas en los cultivos y evaluar el comportamiento y los riesgos que puedan plantearse en la salud humana.

El objetivo de esta investigación fue:

-Comprobar la posible acumulación de contaminantes emergentes en la raíz y hoja de lechugas regadas con agua regeneradas dopadas a diferentes concentraciones de fármacos.
-Estudio de la presencia de fármacos retenidos en el sustrato de fibra de coco.

2. Materiales y métodos

El ensayo experimental se llevó a cabo en un invernadero de 680 m^2 durante el verano de 2016 (junio-agosto) en las instalaciones anexas a la depuradora de Roldán-Balsicas, Murcia, España (Figura 1).

Figura 1. *Localización EDAR Roldán-Balsicas (Murcia) y Parcela experimental.*

Para estudiar el efecto de la absorción de los fármacos, se sembraron lechugas (Mini Romana) en sustrato de fibra de coco y se regaron con agua mezclada con cinco fármacos CBZ, DCF, IBP, KTF y NPX, a diferentes concentraciones.

Foto 1. *Vista del ensayo de lechuga en el interior del invernadero.*

El estudio consistió en cinco unidades experimentales (ocho plantas de lechuga) y se realizaron, un total de 4 tratamientos con tres repeticiones cada uno que se distribuyeron al azar. El control consistió en unidades experimentales plantadas a las que no se aplicaron fármacos. Se aplicó una dosis de 8 l de agua de riego a cada unidad experimental por día (1 litro por planta y día). Los tratamientos consistieron en la aplicación directa de 30, 60, 120 y 210 µg L^{-1} de los cinco fármacos por unidad experimental.

Cada tratamiento se preparó en una jarra de 1 litro de agua que contenía la solución nutritiva con CBZ, DCF, IBP, KTF y NPX en diferentes concentraciones de fármacos de 30, 60, 120 y 210 µg L^{-1}. Todos recipientes se lavaron cuidadosamente con metanol y acetona, antes de su uso para eliminar cualquier contaminación farmacéutica.

Además, se analizó el sustrato de fibra de coco para estudiar la retención de fármacos.

El método de extracción seleccionado para este tipo de análisis es mediante extracción Sólido-Líquido (SPE). Existe un gran número de adsorbentes comerciales, aunque los más usados para extraer contaminantes emergentes de matrices acuosas son los genéricos, concretamente los de sílice enlazada (C-18 o C8) [10].

Una vez procesadas las muestras, éstas se analizaron mediante HPLC-MS/MS [11].

3. Resultados y conclusión

Se observó absorción de CBZ y DCF en hojas y raíces de lechuga.

El resto de fármacos (IBP, KTF y NPX) no se detectaron en el cultivo.

Se detectaron también fármacos retenidos en el sustrato en los siguientes porcentajes: 57.47 % CBZ, 41.31 % DCF, 13.05 % IBP, 14.18 % KTF y 8% NPX.

	Tratamiento µg/l				
Compuesto	**0**	**30**	**60**	**120**	**210**
Carbamazepina					
Raíz	n.d.	50.0	70.6	129.2	206.3
Hoja	n.d.	137.0	199.0	670.7	2455.4
Diclofenaco					
Raíz	n.d.	n.d.	n.d.	300.0	506.5
Hoja	n.d.	n.d.	n.d.	66.0	416.8
Ibuprofeno					
Raíz	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Hoja	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ketoprofeno					
Raíz	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Hoja	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Naproxeno					
Raíz	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Hoja	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Tabla 1. *Concentración en hoja y raíz (ng/g) de los diferentes contaminantes en la lechuga Mini Romana.*

Por lo tanto, se encontraron trazas de dos fármacos en las hojas y raíces de lechuga, no encontrándose trazas del resto de fármacos (IBP, KTF y NPX).

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de la Entidad de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia (ESAMUR) así como a José Manuel Guillén-Navarro e Isabel Martínez-Alcalá del grupo de investigación del IAMA de la UCAM.

Referencias

[1] Rosegrant, M.W., Cai, X., (2001). Water scarcity and food security: alternative futures for the 21st century. *Water Science and Technology,* 43, 61-70.

[2] Ternes, T.A. (1998). Occurrence of drugs in German sewage treatment plants and rivers. *Water Research*, 32(11), 3245-3260.

[3] Kasprzyk-Hordern, B., Dinsdale, R.M., Guwy, A.J. (2007). Multi-residue method for the determination of basic/neutral pharmaceuticals and illicit drugs in surface water by solid-phase extraction and ultra performance liquid chromatography–positive electrospray ionisation tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A.*, 1161(1-2), 132–145.

[4] Radjenovic, J., Petrovic, M., Barcelo, D. (2007). Analysis of pharmaceuticals in wastewater and removal using a membrane bioreactor. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 387(4), 1365–1377.

[5] Miege, C., Choubert, J.M., Ribeiro, L., Eusebe, M., Coquery, M. (2008). Removal efficiency of pharmaceuticals and personal care products with varying wastewater treatment processes and operating conditions—conception of a database and first results. *Water Science and Technology*, 57(1), 49–56.

[6] Flyborg, L., Bjorlenius, B., Persson, K.M. (2010). Can treated municipal wastewater be reused after ozonation and nanofiltration? Results from a pilot study of pharmaceutical removal in Henriksdal WWTP, Sweden. *Water Science and Technology*, 61(5), 1113–1120.

[7] Rosal, R., Rodríguez, A., Perdigón-Melón, J. A., Petre, A., García-Calvo, E., Gómez, M. J., Agüera, A., Fernández-Alba, A. R. (2010). Occurrence of emerging pollutants in urban wastewater and their removal through biological treatment followed by ozonation. *Water Research*, 44(2), 578-588.

[8] Hörsing, M., Ledin, A., Grabic, R., Fick, J., Tysklind, M., Jansen, J., Andersen, H.R. (2011). Determination of sorption of seventy-five pharmaceuticals in sewage sludge. *Water Research*, 45(15), 4470–4482.

[9] Fernández-López, C., Guillén-Navarro, J.M., Padilla, J.J., Parsons, J.R., (2016). Comparison of the removal efficiencies of selected pharmaceuticals in wastewater treatment plants in the region of Murcia, Spain. *Ecological Engineering,* 95, 811–816.

[10] Vanderford, B. J., Pearson, R. A., Rexing, D. J., Snyder, S. A. (2003). Analysis of endocrine disruptors, pharmaceuticals, and personal care products in water using liquid chromatography/tandem mass spectrometry. *Analytical Chemistry*, 75(22), 6265-6274.

[11] Wu, X., Ernst, F., Conkle, J. L., Gan, J. (2013). Comparative uptake and translocation of pharmaceutical and personal care products (PPCPs) by common vegetables. *Environment International*, 60, 15-22.

Actuaciones de accesibilidad en el acceso a edificios existentes de uso residencial vivienda

Diego Mayordomo Martínez
Doctorando en la EIDUCAM
UCAM
Murcia, España
diegomayordomo@gmail.com

Dr. D. Juan Roldán Ruiz
Director de tesis
Escuela Politécnica Superior
UCAM
Murcia, España
jroldan@ucam.edu

Dr. D. Javier Benlloch Marco
Director de tesis
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
UPV
Valencia, España
jabenllo@csa.upv.es

Resumen

La presentación de resultados que se plantea pretende abordar las soluciones de accesibilidad en el acceso a edificios de uso residencial vivienda.
Las intervenciones que se plasman pretenden solventar el cumplimiento de la normativa ofrecido por el Documento de Apoyo DA DB-SUA / 2 relativo a la adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes y por tanto, mostrar la influencia de los factores analizados en el cumplimiento de la normativa de accesibilidad.

Abstract

El presente artículo analiza la accesibilidad en el acceso a los edificios existentes de uso residencial vivienda contribuyendo a establecer los factores que determinan las soluciones de acceso a dichos edificios y dar a conocer las soluciones que determinan el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad.
This article analyses the accesibility in the access to residential buildings supporting to establish the factors which determine the solutions of the access to those buildings and to make public the solutions which determine the observance of the accessibility conditions.

Palabras clave

Normativa, edificios de uso residencial vivienda, acceso.

1. Introducción

Las soluciones de accesibilidad en el acceso a los edificios existentes de uso residencial vivienda surgen debido a que en el diseño y concepción de esos edificios no se han planteado las soluciones adecuadas desde el punto de vista de la accesibilidad.
La idoneidad de las soluciones propuestas ha de pretender evitar tener que llevar a cabo una cadena de actuaciones posteriores.
En los edificios residenciales existentes son precisas intervenciones de alto alcance y costo, por interferencia de elementos estructurales, instalaciones y otros.
Ello pone de manifiesto que la accesibilidad es una cadena y que la más mínima ruptura de un eslabón de esa cadena impide un uso adecuado de los accesos analizados.

2. Metodología y plan de trabajo.

2.1. Método

En primer lugar se ha analizado la interacción de las personas con discapacidad con los distintos tipos de barreras. Atendiendo al criterio de Smith [6] se han estudiado tres barreras que afectan a las personas con discapacidad: barreras intrínsecas, ambientales e interactivas.
Dentro de las barreras intrínsecas, distinguimos las barreras vinculadas al conocimiento (personas con déficits cognitivos que pueden tener limitadas sus capacidades de aprendizaje o acceso a la información), salud y dependencia de otras personas para su movilidad o desarrollo de actividades cotidianas.
Las barreras ambientales son aquellas que vienen impuestas por las condiciones físicas o sociales del medio (barreras arquitectónicas, urbanísticas, del transporte, de comunicación).
Por su parte, las barreras interactivas son aquellas relativas a la habilidad requerida para determinadas actividades (dificultad de uso de máquinas, mecanismos, etc.)
La metodología ha consistido en la realización de un trabajo de campo a modo de Diagnóstico, abarcando el acceso de los edificios públicos analizados, y proponiendo una serie de actuaciones de mejora de la accesibilidad.
Según los tipos de barreras detectadas, se propondrá una serie de soluciones formales y constructivas de todos los elementos para mejorar la accesibilidad.
Para ello, se han seguido los criterios DALCO, definidos en la Norma UNE 170001-1 Accesibilidad Universal.

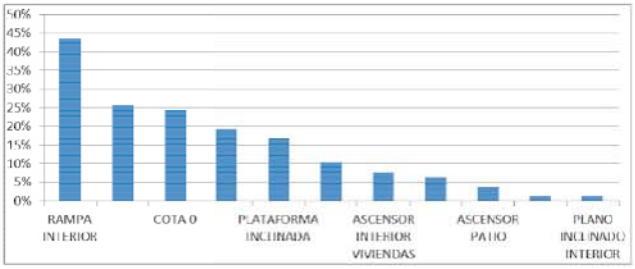
Estos criterios (Deambulación, Aprehensión, Localización y Comunicación), se aplicarán a cada uno de los espacios públicos analizados.
Deambulación – desplazamiento horizontal o vertical.
Aprehensión – coger o asir, alcanzar.
Localización – saber dónde o en qué momento se está.
COmunicación – capacidad de intercambiar información.

2.2. Procedimiento

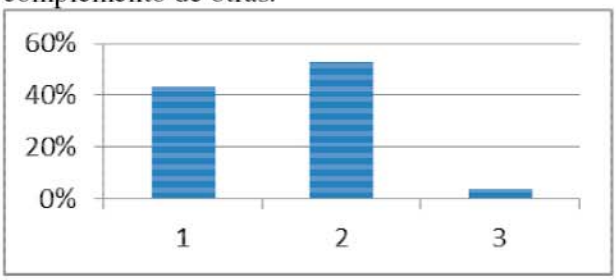
A partir de los objetivos y metodología expuesta, se han analizado las zonas comunes de 78 edificios de uso residencial vivienda que precisaban actuaciones de mejora de la accesibilidad. Para dichos edificios se han propuesto un total de once intervenciones: 1. Disposición de ascensor a cota 0, 2. Instalación de elevador vertical, 3. Instalación de plataforma inclinada, 4. Instalación de ascensor en el hueco de la escalera, 5. Instalación de ascensor en patio interior, 6. Instalación de ascensor en el interior de las viviendas, 7. Construcción de rampa en zona común, 8. Construcción de rampa en espacio público, 9. Construcción de plano inclinado en espacio público, 10. Relleno del zaguán a nivel y 11. Construcción de plano inclinado interior.

3. Resultados

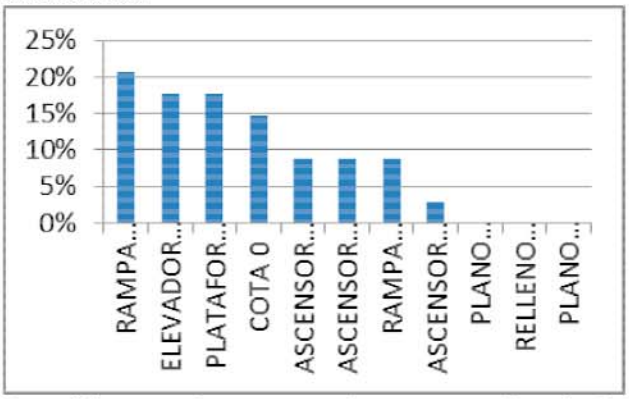
Actualmente, se plantea la accesibilidad en los edificios existentes de uso residencial vivienda como un elemento añadido a los mismos, sin que forme parte de la concepción de los proyectos. Desde este trabajo, se pretende aportar una serie de soluciones para el espectro de casos que se puedan plantear que marquen las pautas a actuar ante el abanico de situaciones estándar que surjan a la hora de abordar el diseño y concepción del acceso a un edificio de uso residencial vivienda. Las actuaciones propuestas han permitido detectar la combinación que mejor se adapta a cada edificio, así como los casos que precisan de una, dos o hasta tres intervenciones para lograr una adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad.



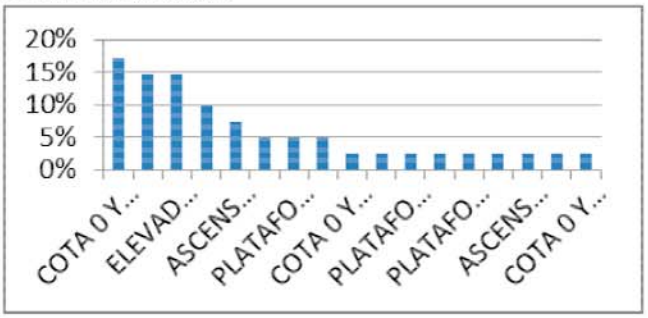
En la tabla superior se muestran los casos en los que se utiliza cada una de las actuaciones propuestas, como actuación única o como complemento de otras.



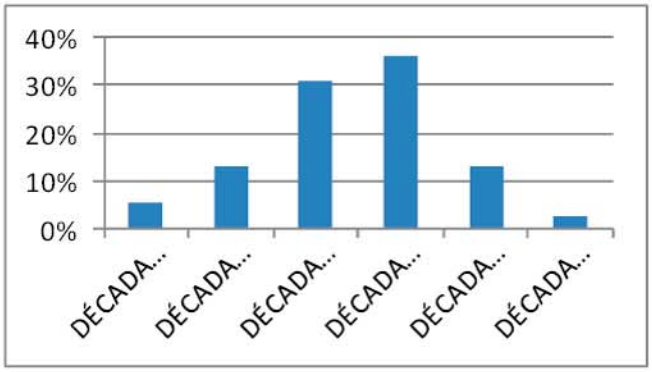
Por su parte la tabla superior muestra los porcentajes de actuaciones de accesibilidad en los accesos de edificios existentes de uso residencial vivienda que se resuelven mediante 1, 2 o 3 actuaciones.



La tabla superior muestra los porcentajes de las actuaciones de un dispositivo dentro del conjunto de actuaciones que se pueden resolver mediante una única intervención.



La tabla superior muestra los porcentajes de las actuaciones de dos dispositivos dentro del conjunto de actuaciones que se pueden resolver mediante dos intervenciones.
Por último, se han estudiado los edificios objeto de análisis por su año de construcción.



4. Discusión y Conclusiones

El 43,59% de los casos contempla la solución de la accesibilidad en edificios existentes de uso residencial vivienda mediante un único dispositivo.

El 52,56% de los casos requiere de dos dispositivos para solucionar la accesibilidad, mientras que el 3,85% requiere de hasta tres dispositivos. Por tanto, en estos casos, el aplicar una única actuación de accesibilidad dejaría el itinerario incompleto.

El 43,59% de los casos estudiados contempla la construcción de una rampa para solucionar la accesibilidad en los edificios existentes de uso residencial vivienda, ya sea como solución única o como complemento de otras.

El 25,64% de los casos estudiados prevé la disposición de un elevador vertical ya sea como solución única o como complemento de otras.

En el 24,36% de los casos, la solución de la accesibilidad pasa por la instalación de un elevador vertical, ya sea como solución única o como complemento de otras.

Dentro de las actuaciones a base de un único dispositivo, predominan las intervenciones a base de una rampa interior, en el 20,59% de los casos.

Dentro de las actuaciones a base de dos dispositivos, predomina la combinación de bajada de ascensor a cota 0 y rampa interior en un 17,07 % de los casos.

El análisis por edades muestra una clásica campana de Gauss, en la que la década de los 80 copa el 35,90 % de los casos estudiados.

Este análisis por edades de los edificios, muestra que la edad de los usuarios de los propietarios de los edificios que los adquirieron en esas décadas ha avanzado y precisan adecuar los accesos de los mismos.

Asimismo, hay una justificación normativa y es que la primera Normativa Autonómica de Accesibilidad de la Región de Murcia data de 1987, a través del Decreto 39/1987, al que siguió la Orden de 15 de octubre de 1991. Este hecho justifica que el 84,62% de los edificios estudiados son anteriores a 1990.

El análisis por edades muestra también la evolución del parque inmobiliario de la Región de Murcia.

Así, los edificios de la década de los 50, 60 y 70 analizados requieren de soluciones que contemplan la instalación de ascensor, mientras que a partir de la década de los 90, la problemática se centra en llegar al nivel del ascensor. En la última década las barreras detectadas se resuelven mediante actuaciones puntuales en el espacio público.

Referencias

[1] Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad Boletín Oficial del Estado, número 61, de 11 de marzo de 2010.

[2] Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Boletín Oficial del Estado, número 261, de 31 de octubre de 2015.

[3] Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Boletín Oficial del Estado, número 289, 3 de diciembre de 2013.

[4] Norma Española UNE 170001-1. Accesibilidad Universal. Parte 1: Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno.

[5] Norma Española UNE 170001-2. Accesibilidad Universal. Parte 2: Sistema de gestión de la accesibilidad.

[6] Leisure of Disabled Tourists. Barriers to Participation. Smith, R. W.

[7] Equipo expertos Helios (1995), Social integration. Annual Report. Bruselas.

[8] Libro Verde. La Accesibilidad en España. Diagnóstico y bases para un plan integral de supresión de barreras. Instituto Universitario de Estudios Europeos. Universidad Autónoma de Barcelona.

[9] Amengual, Clotilde. Movilidad reducida y accesibilidad. Curso básico sobre accesibilidad al medio físico. Real Patronato de Prevención y Atención a Personas con Minusvalía. 1996 Madrid.

[10] Boletín Informativo del Instituto Nacional de Estadística. Fuente Estadística utilizada: Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de dependencia (EDAD-2008), procedente del INE.

[10] Concepto europeo de accesibilidad. Documentos CEAPAT. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto de Migraciones y Servicios Sociales. Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas.

[12] Guía Técnica de accesibilidad en la edificación 2001 / Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo e Instituto de Migraciones y Servicios Sociales. Madrid: Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones, 2002.

La evaluación a fatiga de pasarelas peatonales

Francisco J. Puerta López
Department of Civil Engineering
Catholic University of Murcia
Murcia, Spain
francisco.puerta.lopez@gmail.com

Javier F. Jiménez Alonso
Department of Building Structures and
Geotechnical Engineering
University of Seville
Sevilla , Spain
jfjimenez@us.es

Resumen

Las pasarelas actuales presentan un incremento de esbeltez que lleva asociado un mayor riesgo de sufrir problemas vibratorios. Tras los fenómenos vibratorios ocurridos en la pasarela del Milenio (Londres), la comunidad científica realizó un gran esfuerzo centrado en el análisis del estado de confort de la estructura, pero no estudiándose en profundidad como estos pueden afectar al comportamiento en rotura.

En este sentido, el fenómeno mas importante es la fatiga, que si bien ha sido ampliamente estudiado en el caso de los puentes de carretera y ferrocarril, no ha sido así para el caso de las pasarelas. En este artículo, se realiza una revisión bibliográfica de los métodos existentes para la evaluación del comportamiento a fatiga de pasarelas peatonales bajo la acción de la sobrecarga de uso, para posteriormente aplicarlos al estudio de cuatro pasarelas peatonales de distintas tipologías.

Palabras clave

Fatigue assessment, dynamic analysis, footbridges, pedestrians.

1. Modelización de la estructura y evaluación a fatiga

1.1. Modelo de elementos finitos

Para cada casos de estudio, se ha realizado un modelo de elementos finitos con el objeto de simular el comportamiento de las estructuras, usando para ello el software Robot Structural Analisys de Autodesk, y discretizando las estructuras con distintos tipos de elementos en función de su tipología.

1.2. Estimación de la carga peatonal

La acción de un peatón caminando sobre las pasarelas ha sido modelizada mediante una carga móvil armónica variable, determinada mediante un desarrollo en serie de Fourier, adoptándose los coeficientes propuestos por SYNPEX Guidelines [1].

$$F_{p,vert} = G\left[1 + \sum_{i=1}^{n} \alpha_{i,vert} \sin(2\pi i f_s t - \phi_i)\right] \quad (1)$$

donde

$F_{p,vert}$	Fuerza periódica vertical debida a la acción de caminar o correr en [N]
G	Peso del peatón (Se adopta 700 N)
$\alpha_{i,vert}$	Coeficientes de Fourier para las fuerzas verticales
f_s	Frecuencia del paso [Hz]
ϕ_i	Desfase del iésimo armónico
n	Número total de armónicos contabilizados

La velocidad con la que el peatón se mueve a lo largo del tablero se deduce a partir de la relación empírica propuesta por Bertram y Ruina [3].

$$f_s = 0{,}35v_p^3 - 1{,}59v_p^2 + 2{,}93v_p \quad (2)$$

A partir de los modelos de elementos finitos elaborados, es posible la realización de un análisis dinámico transitorio [4], adoptando para ello una frecuencia de paso del peatón coincidente con la frecuencia del modo natural de vibración de la estructura. En todos los casos se ha realizado la simulación con un grupo de tres peatones cruzando el vano completo, y desplazándonse a la velocidad obtenida a partir de la ecuación de Bertram - Ruina.

1.3. Evaluación del comportamiento frente a fatiga

En cada caso se han determinado los elementos que han sufrido tanto una mayor magnitud de carreras de

tensiones, como un número superior de ciclos, identificando mediante un estudio de sensibilidad los más críticos frente a fatiga.

La comprobación a fatiga se realiza mediante el método del daño acumulado [5]. Para cada detalle constructivo susceptible de experimentar daño por fatiga, se comprobará que el daño D acumulado por el detalle como resultado de los ciclos de carga que deba soportar es igual o inferior a la unidad $D \leq 1$ (Regla de Palgrem-Miner) [6]:

$$D = \sum_{i=1}^{N} \frac{n_i}{N_i(\Delta\sigma_i)} \tag{3}$$

donde N representa el número total de ciclos de carga, n_i el número de ciclos real para la amplitud de tensión $\Delta\sigma_i$, y N_i el número de ciclos de rotura para una amplitud de tensión constante a partir de la curva de fatiga S-N.

La historia de tensiones de los detalles seleccionados se determinará a partir del análisis dinámico transitorio de los modelos de elementos finitos. Para la obtención del histograma de tensiones se empleará el algoritmo de recogida de lluvia o rainflow [2], programado en Microsoft VBA. Determinado el espectro de tensiones, se elegirá la categoría de unión del detalle correspondiente para la obtención de la resistencia a fatiga mediante la aplicación de las curvas S-N.

2. Casos de estudio

2.1. Pasarela tipo cercha

Se ha considerado una estructura teórica, similar a la pasarela peatonal tipo cercha incluida en la Guía Técnica Sétra [7], formada por dos vigas laterales trianguladas, separadas 2,90 m, construidas mediante elementos tubulares de sección rectangular, y de canto constante de 1,215 m. El tablero está constituido por una losa de hormigón pretensado de 10 cm de espesor. La estructura salva un vano de 38,85 m, y su perfil longitudinal presenta una curvatura de 450 m.

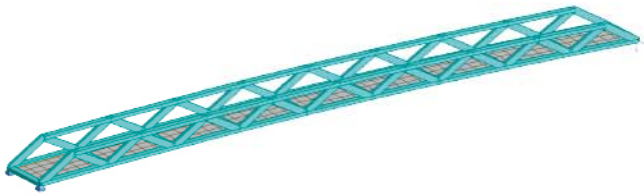


Figura 1: Modelo estructural de pasarela tipo cercha.

Se han obtenido las tensiones normales en un nudo central del vano del cordón superior, por ser este el más crítico frente a fatiga, al que corresponde la categoría de detalle 56. El umbral de daño obtenido es 18,96 MPa, no alcanzado por ningún ciclo de tensiones, por lo que el daño provocado a fatiga por la carga peatonal considerada sería nulo.

2.2. Pasarela colgante en Zuheros

Esta pasarela peatonal de tipo colgante situada en la provincia de Córdoba, salva un vano de 32,56 m, mediante el empleo de dos parejas de cables superiores e inferiores de 22 mm de diámetro, unidos entre ellos mediante perfiles CAE 30x3, que sustentan un tablero de madera de 30 mm de espesor. El ancho de la pasarela es de 1,30 m. Los tirantes que unen los cables superiores e inferiores están constituidos por perfiles de sección circular de 20 mm de diámetro.

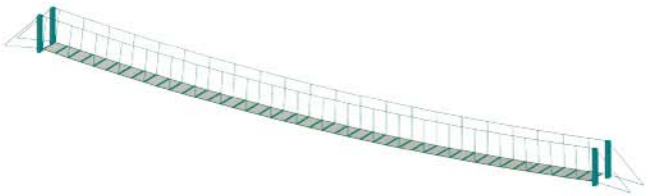


Figura 2: Modelo estructural de la pasarela colgante en Zuheros

El detalle más crítico frente a los fenómenos de fatiga se encuentra en el tirante inferior junto a la pila, adoptándose la categoría de detalle 160. El umbral de daño obtenido es de 47,95 MPa. Conforme al procedimiento descrito, se ha determinado el daño D acumulado por el detalle como resultado de los ciclos de carga (regla de Plagrem-Miner) [6]:

$$D = \sum_{i=1}^{N} \frac{n_i}{N_i(\Delta\sigma_i)} = 3,59 \cdot 10^{-6} \tag{4}$$

2.3. Pasarela atirantada del Malecón

La pasarela del Malecón es una de las estructuras mas emblemáticas de la ciudad de Murcia. Se trata de una pasarela curva colgada excentricamente de 5,35 m de anchura, 4 m de anchura útil, y una luz libre de 56 m. Está constituida por una sección cajón de forma trapezoidal de canto total 0,7 m. El tablero está conectado con una torre de 25 m de altura a través de 30 cables, y esta a su vez a un contrapeso mediante otros 15 cables, todos ellos con diámetros comprendidos entre 20 y 30 mm.

En el M.E.F. se han empleado elementos tipo viga en el tablero para reducir el tiempo computacional, obteniéndose las tensiones para los cables más críticos. Para ellos la categoría de detalle adoptada ha sido la 160. El umbral de daño obtenido ha sido de 47,86 MPa. Dado que ningún ciclo de tensiones alcanza este valor,

Figura 3: Modelo estructural de la pasarela del Malecón en Murcia.

el daño provocado a fatiga por la carga peatonal puede considerarse nulo.

2.4. Pasarela sobre la Rambla de Benipila

La pasarela sobre la Rambla de Benipila, a la altura del Estadio Cartagonova en Cartagena, es una de las estructuras más transitadas de la ciudad. La situación junto a ella del estadio de fútbol, empleado también para grandes espectáculos, y del recinto ferial, genera en un tráfico peatonal importante en fechas señaladas. Se trata de un punte viga de acero de vano único de 41,20 m de luz, y de sección cajón de canto variable con costillas laterales de forma elíptica. Tanto el interior del cajón como el tablero están rigidizados mediante perfiles longitudinales.

Figura 4: Modelo estructural de la pasarela sobre Rambla de Benipila.

Para el modelo de elementos finitos se han empleado elementos tipo shell, y tipo viga para los perfiles rigidizadores. Se han obtenido las tensiones normales en la unión soldada de las dos chapas del ala inferior del cajón situadas en la zona central del vano, por ser este el mas sensible a fatiga, adoptándose la categoría de detalle 90. El umbral de daño calculado es de 26,97 MPa, y dado que el valor máximo de las carreras de tensiones es de 12,72 MPa, el daño provocado a fatiga por la carga peatonal considerada sobre la estructura sería nulo.

3. Conclusiones

La ausencia de una normativa internacional para la evaluación a fatiga de pasarelas debida a las cargas peatonales ha motivado el desarrollo del estudio de distintas tipologías de pasarelas bajo la acción de cargas peatonales, y la evaluación de la resistencia a fatiga mediante análisis dinámico en condiciones de servicio. En el caso concreto de las cuatro tipologías analizadas, el comportamiento simulado ha mostrado, salvo en el caso de la pasarela colgante, la ausencia de influencia de las cargas peatonales habituales en el daño a fatiga de las estructuras.

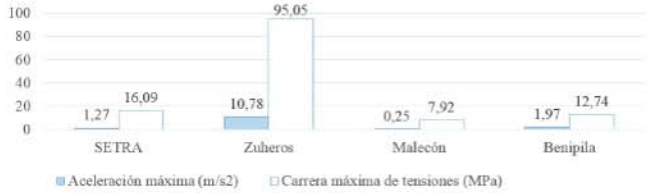


Figura 5: Aceleración máxima y carrera máxima de tensiones.

De los resultados obtenidos se puede advertir una correlación entre las máximas aceleraciones obtenidas para estos cuatro casos, y las carreras de tensiones, causantes en última instancia del daño a fatiga.

Sin embargo, la determinación de las cargas más críticas, y sobre todo la evaluación de su probabilidad de ocurrencia se hace necesaria para predecir con mayor precisión la resistencia a fatiga de las pasarelas bajo la acción de cargas peatonales.

Referencias

[1] C. Butz, M. Feldmann, C. Heinemeyer, G. Sedlacek, B. Chabrolin, A. Lemaire, M. Lukic, P. Martin, E. Caetano, A. Cunha, *et al.*, "Advanced load models for synchronous pedestrian excitation and optimised design guidelines for steel foot bridges (synpex)," *RFCS-Research Project RFS-CR-03019*, 2007.

[2] C. Amzallag, J. Gerey, J. Robert, and J. Bahuaud, "Standardization of the rainflow counting method for fatigue analysis," *International journal of fatigue*, vol. 16, no. 4, pp. 287–293, 1994.

[3] S. Živanović, A. Pavic, and P. Reynolds, "Vibration serviceability of footbridges under human-induced excitation: a literature review," *Journal of sound and vibration*, vol. 279, no. 1, pp. 1–74, 2005.

[4] R. Clough and J. Penzien, "Dynamics of structures"," *Machw Hill*, pp. 234–300, 1993.

[5] I. de Acero Estructural, "Ministerio de fomento," 2006.

[6] A. AENOR, "Ctn 140 (2008): Eurocódigo 3 "proyecto de estructuras de acero"."

[7] F. Sétra, "Assessment of vibrational behaviour of footbridges under pedestrian loading," *Technical guide Sétra, Paris, France*, 2006.

Viabilidad para generar territorios sostenibles desde el modelo BIM

David Caparrós Pérez
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
david.caparros@ctmarmol.es

Francisco Victoria Jumilla
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
francisco.victoria@carm.es

Resumen

El desarrollo actual de la interoperabilidad entre los metadatos generados por las emergentes tecnologías BIM (Building Information Modelling) en los SIG (Sistemas de Información Geográfica) llegará a suponer una revolución para el modo en el que los profesionales de los campos de la AIC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción) desarrollan su trabajo día a día, ya que toda la información podrá ser volcada en estos sistemas y reinterpretada para el conocimiento exhaustivo de los desarrollos y rehabilitaciones urbanísticos desde el punto de vista medioambiental, donde su integración en la triple hélice será crucial para su implementación. Por lo tanto, se plantea en este estudio una metodología para el cálculo de emisiones de CO_2 y la reciclabilidad de los materiales de construcción mediante BIM, así como las oportunas estrategias de implantación a todos los niveles mediante la interoperabilidad con SIG.

Abstract

The current development of interoperability among metadata which is generated by the emerging BIM technologies (Building Information Modelling) for GIS (Geographic Information Systems) will come to be a revolution for the way in which the professionals of the fields of AEC (Architecture, Engineering and Construction) developing their work day by day, since all the information can be transferred in these systems and reinterpreted for the accurate knowledge of urban and rehabilitation developments and from the environmental point of view, where its integration in the triple helix will be crucial for its implementation. Therefore, a methodology for the calculation of CO_2 emissions and recyclability of construction materials through BIM is proposed in this study, as well as appropriate implementation strategies at all levels through GIS interoperability.

Palabras clave

Interoperabilidad, territorio, sostenibilidad, BIM, SIG, CO_2.

1. Justificación del uso de BIM

La aplicación de las tecnologías BIM en la sociedad contribuirá a un control más fácil y completo del impacto medioambiental de las construcciones [4].

Son innumerables los desarrollos realizados en este campo en relación a la eficiencia energética de los edificios, encontrándose las tecnologías BIM plenamente integradas en este campo. Sin embargo, en la eficiencia desde el punto de vista de los materiales todavía queda mucho por hacer e incluso por implementar, debido a la constante evolución del mercado de los productos de construcción y, por ende, el aumento de la complejidad para los profesionales de la AIC [2].

Como un primer paso a esta adaptación, en la Directiva 2014/24/UE se apuesta por la modernización de las normas europeas de contratación pública recomendando el uso de herramientas electrónicas para los contratos de obras públicas y concursos de diseño. Igualmente, esta directiva propugna la necesidad de analizar las licitaciones no sólo desde el momento de su adjudicación, sino también sus costes asociados a todo el ciclo de vida, mancando de este la forma la UE un claro camino a seguir en cuanto a la gestión eficiente de los edificios durante todas sus etapas.

2. Del modelo BIM al SIG

En la Figura 1 se puede observar la metodología propuesta para vincular el modelo BIM con el cálculo del impacto ambiental en base a la UNE-EN 15978, concretamente para las etapas A1-A5, B4-5, y C1-C2.

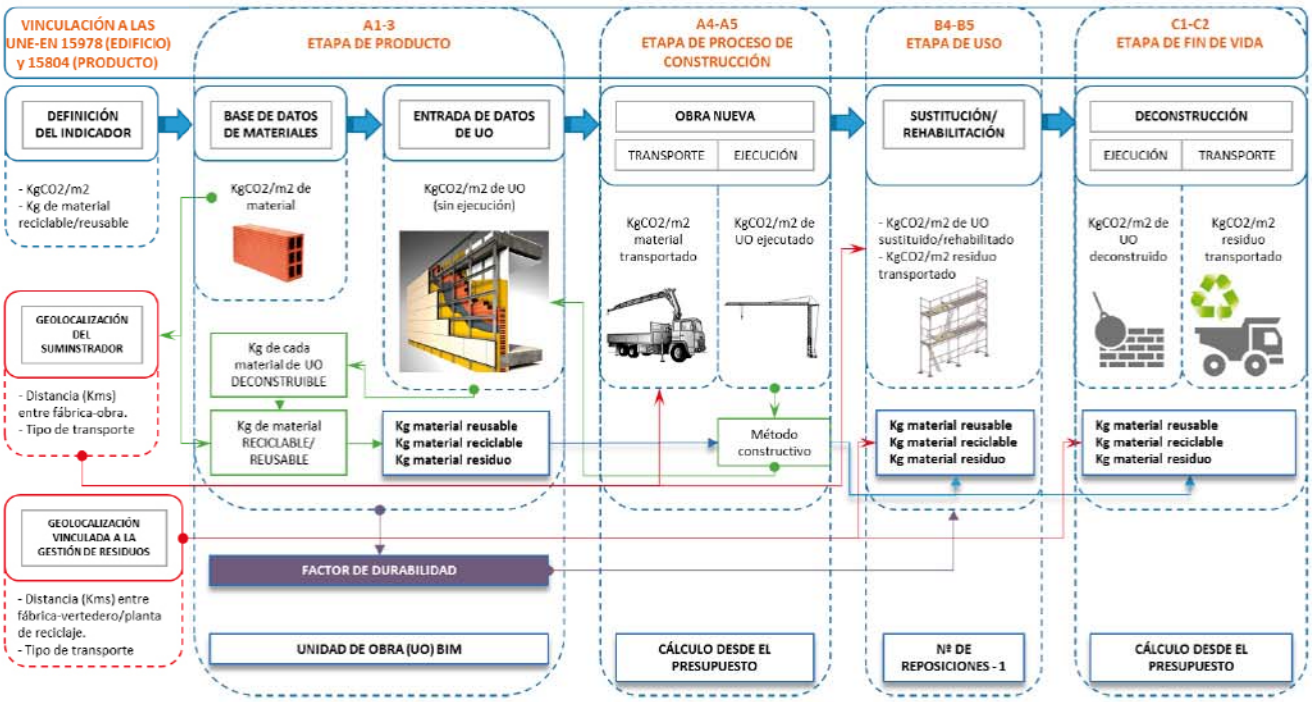


Figura 1. *Esquema de metodología de ACV[1] a través del modelo BIM.*

A este respecto[2], se emplearán dos indicadores lo más representativos posible, de cara a abarcar estos aspectos claves; hablamos de los $kgCO_2eq$ y % de reciclabilidad, los cuales tienen un origen común de cálculo: kgs de producto empleados (Ver Tabla 1).

Etapas	Fases	GWP[3] ($kgCO_2eq$)	% Reciclabilidad
Producto	**A1/A2/A3**	1,89e+0	
Ejecución	**A4 Transporte**	8,40e-2	
	A5 Construcción	9,8e-2	
Uso	**B5 Rehabilitación**	0,00	0
Fin de Vida	**C1 Deconstrucción**	0,00	0
	C2 Transporte	1,82e-2	

Tabla 1. *Etapas contempladas en la metodología de cálculo[4]*

2.1. Metodología a escala producto

Las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) se encuentran reguladas en la Norma Internacional UNE-EN ISO 14025:2010[5], de modo que puedan ser empleadas éstas para valorar el impacto ambiental durante todo el ciclo de vida de los productos de una forma cuantificada y verificable. En el caso de los productos y servicios relacionados con la construcción, las RCP (Reglas de Categoría de Producto) necesarias para desarrollar un determinado DAP se encuentran recogidas en la UNE-EN 15804: 2012+A1:2014[6]. Ante la ausencia de éstas, debido a que su desarrollo dista aún de alcanzar su plenitud, se emplearán otras bases de datos de ACV [5].

Nuestro estudio[7] parte del empleo de las DAP para completar la definición de un nuevo LOD[8] [1] aplicado a una UO (Unidad de Obra), y determinar de este los $kgCO_2eq/m^2$ y su grado de reciclabilidad desde la escala BIM[9].

Para lograr este objetivo, es necesario en primer lugar definir las características de impacto ambiental de los materiales de construcción

[1] Análisis del Ciclo de Vida

[2] UNE-EN 15978. *Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo.*

[3] Potencial de Calentamiento Global.

[4] Ejemplo de impacto ambiental de paneles y rollos semirrígidos de lana mineral arena ISOVER. ECO Platform. http://www.environdec.com/en/Detail/epd759

[5] Fue adoptada por AENOR a partir de la norma internacional de referencia ISO 14025, donde el ACV de ser realizado acorde con las Normas Internacionales "UNE-EN ISO 14040:2006 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia" y UNE-EN ISO 14044:2006 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices

[6] UNE-EN 15804:2012+A1:2014. *Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.*

[7] La presente metodología se basa en la tesis en desarrollo de David Caparrós Pérez, *Viabilidad para generar territorios sostenibles. Aplicación ecoeficiente de materiales y sistemas constructivos en los desarrollos y rehabilitaciones urbanísticos*, en la Universidad Católica San Antonio de Murcia, cuyos tutores son: Cesáreo Gil de Pareja y Otón y Francisco Victoria Jumilla.

[8] Nivel de desarrollo, de su acrónimo en inglés *Level of Development*.

[9] Potencial de Calentamiento global (GWP). Kilogramos de emisiones de CO_2 equivalente medidos en este caso por cada m^2.

digitales a partir de las DAP (véase la mencionada Tabla 1), introduciendo estos datos a través de un software BIM y gestionándolo para la creación paulatina de una base de datos con dicha información medioambiental [8].

La parametrización de un material BIM será posible a escala producto en función al DAP de estudio.

2.2. Metodología a escala edificatoria

La correcta definición de la UO BIM será crucial para que éste sea exportado correctamente a un software de cálculo presupuestario compatible con formatos bc3[10], donde la UO del modelo BIM y la UO del presupuesto se corresponderán a un mismo conjunto de materiales y método constructivo.

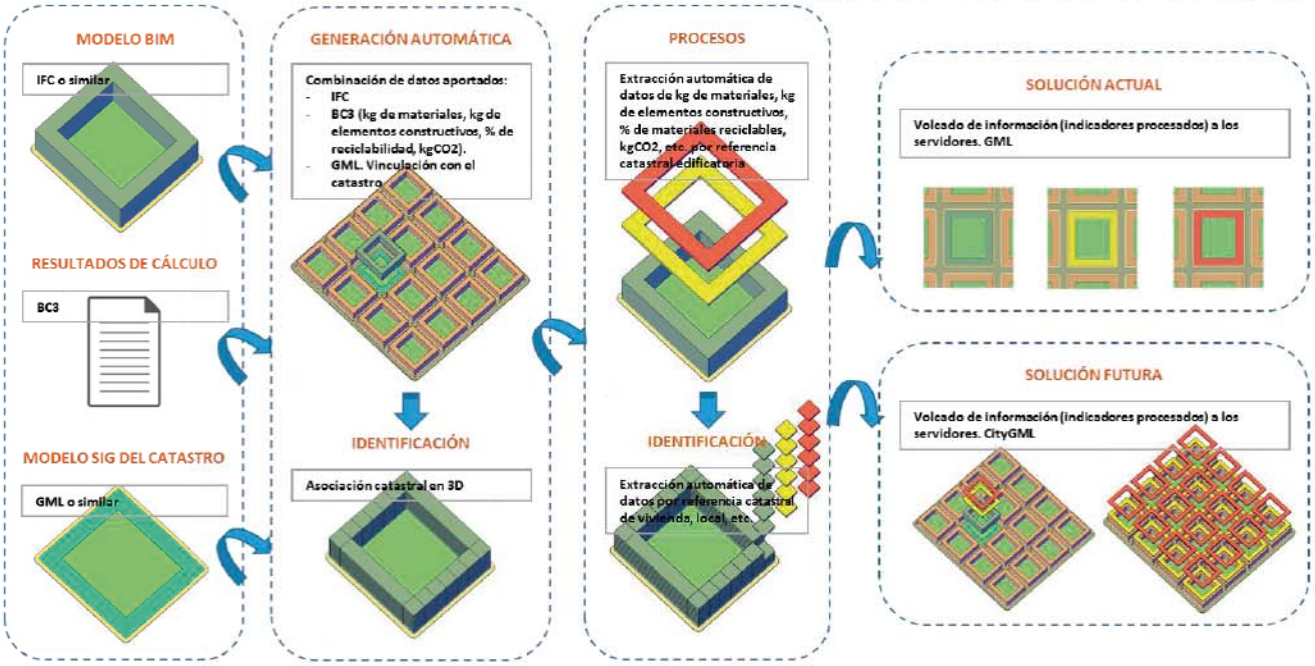


Figura 2. *Interoperabilidad del modelo BIM a la ciudad digital.*

La forma de vincular automáticamente estos diferentes elementos será a través de las *notas clave*[11] que permiten varios software en el mercado.

2.3. Metodología a escala urbana

El último paso consiste en el desarrollo de la interoperabilidad entre BIM y SIG [7], con el objetivo de traducir los indicadores de impacto ambiental calculados y diseñados en IFC a formatos GML o CityGML (ver Figura 2), donde las aplicaciones a través de análisis Big-Data [3] serán innumerables para el desarrollo de la triple hélice.

[10] Consiste en formato que permite el intercambio de bases de datos estándar comúnmente empleado en el sector de la construcción.

[11] Para el presente análisis, se empleó REVIT de Autodesk y Arquímedes de Cype.

Referencias

[1] Alonso Madrid, J. (2015). Nivel de desarrollo LOD. Definiciones, innovaciones y adaptación a España. *Spanish journal of BIM, 15/01*, 40-58.

[2] Bank, L. C., Thompson, B. P., & McCarthy, M. (2011). Decision-making tools for evaluating the impact of materials selection on the carbon footprint of buildings. *Carbon Management,* 431-441.

[3] Bilal, M., Oyedele, L. O., Qadir, J., Munir, K., Ajayi, S. O., Akinade, O. O., . . . Pasha, M. (2016). Big Data in the construction industry: A review of present status, opportunities, and future trends. *Advanced Engineering Informatics, 30*(3), 500-521.

[4] Getuli, V., Ventura, S. M., Capone, P., & Ciribini, A. L. C. (2016). A BIM-based Construction Supply Chain Framework for Monitoring Progress and Coordination of Site Activities. *Procedia Engineering, 164*, 542-549.

[5] Martínez-Rocamora, A., Solís-Guzmán, J., & Marrero, M. (2016). LCA databases focused on construction materials: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 58*, 565-573.

[7] Niu, S., Pan, W., & Zhao, Y. (2015). A BIM-GIS Integrated Web-based Visualization System for Low Energy Building Design. *Procedia Engineering, 121*, 2184-2192.

[8] Soust-Verdaguer, B., Llatas, C., & García-Martínez, A. (2017). Critical review of bim-based LCA method to buildings. *Energy and Buildings, 136*, 110-120.

Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Efectos de la disminución de la masa del balón como medida para favorecer la adherencia en minibasket

María de la Trinidad Morales Belando
Departamento de CAFD
UCAM
Murcia, España
mdtmorales@ucam.edu

Resumen

El propósito del presente plan de investigación será comprobar el efecto del entrenamiento con un balón de menor masa sobre: (a) oportunidades y éxito en el tiro, (b) variabilidad de los tiros, (c) disfrute, (d) competencia percibida y (e) intencionalidad de práctica futura. Participarán ocho equipos de minibasket con edades entre 9 y 11 años. El diseño será cuasiexperimental. La intervención consistirá en realizar los entrenamientos y partidos con el balón reglamentario (485 g y 69-71 cm). Posteriormente, los jugadores efectuarán los mismos entrenamientos y partidos modificando la masa del balón (410 g y 69-71 cm). Tras la fase de intervención con el balón modificado, los niños volverán a utilizar el balón reglamentario. Se valorará la técnica y táctica mediante observación (precisión del tiro, eficacia del tiro, tipos de tiro, tiro con éxito, oportunidades de tiro, zonas y distancias de tiro). El disfrute y la competencia percibida serán medidas utilizando el cuestionario *Basketball Enjoyment and Competence Scale* (BECS). La intencionalidad de práctica futura será medida a partir de la escala de intencionalidad de ser físicamente activo. Para la obtención de los resultados, se analizará la existencia de interacción significativa, las diferencias entre los tres momentos y la autocorrelación de series temporales.

Abstract

The aim of this research plan will be to test the effect of a training with a ball of a smaller mass about: (a) chances and success in the shot, (b) variability in the shot, (c) enjoyment, (d) perceived competence, and (e) intention to be physically active. The participants will be eight minibasket teams from nine to 11 years old. The design will be quasi-experimental. The intervention will consist in doing all the training sessions and matches with the regulation ball (485 g y 69-71 cm). Subsequently, the players will do the same training sessions and matches modified the ball mass (410 g y 69-71 cm). After the phase of intervention with the modified ball, the players will return to use the regulation ball in their training sessions and matches. We will assess the technique and tactic through observation (shot accuracy, shot efficacy, types of shots, successful shots, shots attempts, shooting distance, and shooting zone). The enjoyment and perceived competence will be assess through the questionnaire *Basketball Enjoyment and Competence Scale* (BECS). The intention to be physically active will be assess through the intention to be physically active scale. We will obtain the results with the analysis of significant interaction, the differences between the three moments and the autocorrelation of time series.

Palabras clave

Modificación de Reglas, Iniciación Deportiva, Motivación.

1. Introducción

Las justificaciones dadas para adecuar las condiciones de juego incluyen la importancia de que los niños puedan jugar y disfrutar de acuerdo con sus posibilidades, desarrollar patrones motores técnicamente correctos, aumentar el éxito de las conductas motrices y crear hábitos de práctica deportiva. Desde un punto de vista social, la justificación más importante es que los niños puedan crear hábitos de práctica deportiva. Los administradores del deporte de niños poseen escasa información para diseñar y adaptar el contexto de juego [1]. Esto provoca unas condiciones de práctica poco adecuadas a sus posibilidades y limitaciones. Los niños no practican y mejoran las habilidades técnico-tácticas, se ven sometidos a condiciones que superan sus capacidades de rendimiento físico, psicológicamente desciende su motivación por la

práctica deportiva y se ven abocados al abandono. Los resultados de diferentes estudios y encuestas señalan el aumento de niños y adultos sedentarios con problemas de obesidad y enfermedades cardiovasculares, que disminuyen su calidad de vida y aumentan los gastos sanitarios [2]. Un cambio en las reglas de juego de minibasket debería aumentar la práctica de este deporte. No obstante, en la Región de Murcia no se ha observado un aumento en el porcentaje de licencias federativas relativas al censo de población, en el rango de edades de nueve a once años desde la temporada 2014-15.

Numerosos estudios revisados apoyan la necesidad de adecuar las condiciones del baloncesto a las características y necesidades de los niños [3]. Los estudios realizados en baloncesto en etapas formativas se han centrado en el análisis de la modificación de la línea de tres puntos, número de jugadores, altura de la canasta y tamaño del balón. Concretamente, en minibasket se han realizado 14 estudios durante el juego y 12 mediante test o situaciones de laboratorio. Más de la mitad de los estudios (18 de 26) analizaron el efecto de la modificación del tamaño del balón, mientras que el resto modificaron la línea de tres puntos, número de jugadores participantes, altura de la canasta y otras variables relacionadas con el juego. Este análisis refleja la importancia que tiene el balón en baloncesto. El balón es uno de los equipamientos más importantes que mediatizan el enfrentamiento y focaliza la atención de los jugadores [4]. De manera que el estudio del efecto de su modificación sobre diferentes variables que influyen en la formación deportiva de los niños puede aportar información a los profesores y entrenadores para adecuar las condiciones de práctica.

En 12 de los 18 estudios que analizaron la modificación del tamaño del balón, los autores terminaron recomendando la disminución de su tamaño. En otros deportes o líneas de investigación, se manifiesta que un balón de menor tamaño facilita el bote [5]. Otros autores indican que la reducción sólo de la masa es lo que permite la mejora del rendimiento en el juego [6]. y que un aumento del diámetro suele disminuir la calidad de las habilidades [5]. En este sentido, la literatura recomienda que en la iniciación al baloncesto se debe reducir la masa del balón sin modificar el diámetro [6]. Sin embargo, sólo un grupo de trabajo liderado por Arias ej. [4] mantuvieron el diámetro y cambiaron la masa, mostrando resultados muy positivos durante el juego real. De manera que parecen necesarios nuevos estudios longitudinales que avalen la tesis suscitada por la literatura científica, puesto que sólo se ha encontrado un grupo de trabajo que haya analizado el efecto de la disminución de la masa del balón manteniendo su circunferencia en condiciones de juego real mediante un diseño transversal. En esta línea de investigación no se ha considerado el análisis conjunto de variables que cubren la mayoría de aspectos que condicionan la práctica de los niños (técnicos, tácticos y psicológicos).

El interés del proyecto se justifica porque va a aportar beneficios a nivel social y científico. A nivel social, se pretende corroborar si la disminución de la masa del balón permite adecuar las condiciones de juego a las posibilidades de los niños. Este resultado se relaciona con el afianzamiento de conductas de práctica deportiva perdurables en el tiempo. A nivel científico, el estudio cubriría una serie de vacíos existentes en esta línea de investigación: (1) la modificación a analizar afecta sólo a la masa del balón, (2) el estudio se desarrollaría en condiciones reales de entrenamiento y juego, (3) las variables de estudio abarcarían la mayoría de aspectos que influyen en la práctica de los niños (técnicos, tácticos y psicológicos) y (4) el diseño sería longitudinal. Si el estudio confirmara los resultados previstos, se corroboraría que el balón diseñado contribuiría a proporcionar unas condiciones de juego adaptadas a las posibilidades de los niños. Los niños que participan y obtienen éxito en las tareas, disfrutan de unas condiciones adecuadas de rendimiento físico, muestran mayor competencia percibida, diversión y una alta preferencia, presentan una mayor predisposición a mantenerse activos practicando actividad física.

2. Objetivos

El primer objetivo de este estudio será analizar si la disminución de la masa del balón durante entrenamientos y partidos permite adecuar el juego a las características de los niños y conseguir un aumento de los siguientes aspectos: (a) oportunidades y éxito en el tiro y (b) variabilidad de los tiros. El segundo propósito será comprobar el efecto del entrenamiento con un balón de menor masa sobre: (a) disfrute, (b) competencia percibida y (c) intencionalidad de práctica futura.

3. Método

3.1. Participantes

De la población de clubes de baloncesto de la Región de Murcia, será seleccionada una muestra de 96 (media de edad ± SD 10,5 ± 1,5 años), pertenecientes a ocho equipos de minibasket de la categoría alevín. Los criterios de inclusión serán: (a) compromiso por parte de los niños de asistencia a todos los entrenamientos y partidos, (b) participación en todos los partidos acordados, y (c) los niños serán los mismos en todos los partidos.

3.2. Diseño y procedimiento

El diseño empleado en este trabajo será cuasiexperimental de caso único del tipo A1-B-A2 con ocho equipos masculinos. Se realizará una primera fase A1 en la que los participantes jugarán los partidos y entrenarán con el balón reglamentario (485 g y 69-71 cm). Posteriormente, en la fase B entrenarán y jugarán los partidos con el balón de menor masa (410 g y 69-71 cm). Tras la fase B, en la fase A2 volverán a entrenar y jugar partidos con el balón reglamentario (485 g y 69-71 cm). Los criterios establecidos para la determinación de cada una de las fases serán la consecución de una cierta estabilidad de los datos, el tiempo disponible para la recogida de datos y las circunstancias de la competición.

Protocolo de intervención. Se asistirá a todos los entrenamientos y partidos de los ocho equipos. Los equipos efectuarán las sesiones habituales propuestas por los entrenadores en sus planificaciones anuales. No se cambiarán las condiciones. Sí se controlarán los contenidos, objetivos y el tiempo que se dedica a cada uno de ellos. Se mantendrán los enfrentamientos establecidos por la Federación responsable de la competición. Se utilizará la regla de juego oficial de la competición, exceptuando la de la masa del balón.

Variables técnicas y tácticas. Se filmarán todos los partidos de cada equipo. Se formará a 10 observadores. Los observadores acumularán una experiencia mínima de 40 horas. La fiabilidad de los observadores se obtendrá a través de una evaluación interobservador e intraobservador al final del proceso de formación. La técnica de registro será la codificación de las variables objeto de estudio.

Variables psicológicas. El disfrute y la competencia percibida serán medidas utilizando el cuestionario *Basketball Enjoyment and Competence Scale* (BECS) [7]. La intencionalidad de práctica futura será medida a partir de la escala de intencionalidad de ser físicamente activo [8]. Los cuestionarios se administrarán al final de todas las sesiones de entrenamiento y de todos los partidos. Este documento será anónimo e individual. No se dará información adicional a la explicación sobre su cumplimentación.

3.3. Análisis de datos

Los datos se capturarán y archivarán a través del paquete estadístico PASWStatistics18. para Windows. El objeto de estudio será una serie temporal, pues se trata de datos que se obtendrán de un mismo grupo a lo largo del tiempo. Esto plantea el problema de la autocorrelación. El análisis se realizará mediante cuatro procedimientos.

En primer lugar, se analizarán los estadísticos descriptivos, calculando las medidas de tendencia central y de dispersión. Posteriormente, se efectuará un estudio de la normalidad. Al ser una muestra superior a 25 participantes se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov. El tercer procedimiento será el análisis estadístico tradicional. Cuando las variables sean paramétricas se utilizarán la prueba ANOVA de un factor y la prueba T-Student si existe interacción significativa. Cuando las variables no sean paramétricas se utilizarán la prueba H de Kruskal Wallis y la prueba U de Mann-Whitney si existe interacción significativa. El cuarto procedimiento será el análisis de series temporales. Mediante la metodología ARIMA se consigue modelizar la autocorrelación.

Referencias

[1] Bergeron, M. F. (2007) Improving health through youth sports: Is participation enough? *New Directions for Youth Development, 115*, 27-41. doi:10.1002/yd.221

[2] Ludwig, D. S. (2007). Childhood obesity: the shape of things to come. *New England Journal of Medicine, 357*(23), 2325-2327. doi:10.1056/NEJMp0706538

[3] Buszard, T., Reid, M., Masters, R., & Farrow, D. (2016). Scaling the equipment and play area in children's sport to improve motor skill acquisition: A systematic review. *Sports Medicine, 46*(6), 829-843. doi:10.1007/s40279-015-0452-2

[4] Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2012). Effect of basketball mass on shot performance among 9–11 year-old male players. *International Journal of Sports Science & Coaching, 7*(1), 69-79. doi:10.1260/1747-9541.7.1.69

[5] Burton, A., & Welch, B. (1990). Dribbling performance in first-grade children: Effect of ball and hand size and ball-size preferences. *The Physical Educator, 47*(1), 48-52.

[6] Del Río, J. A. (2000). *Metodología del baloncesto* (5ª ed.). Barcelona: Paidotribo.

[7] Arias, J. L., Alonso, J. I., & Yuste, J. L. (2013). Propiedades psicométricas y resultados de la aplicación de la escala de disfrute y competencia percibida en baloncesto de iniciación. *Universitas Psychologica, 12*, 945-956. doi:10.11144/Javeriana.UPSY12-3.ppra

[8] Arias, J. L., Castejón, F. J., & Yuste, J. L. (2013). Propiedades psicométricas de la escala de intencionalidad de ser físicamente activo en Educación Primaria. *Revista de Educación, 362*, 485-505. doi:10.4438/1988-592X-RE-2013-362-239

Resultados de investigación sobre el plan de investigación "Análisis de la influencia de variables que determinan las condiciones de juego sobre la percepción del esfuerzo en minibásquet"

Presentación resultados de investigación X

Ana Nuria Martínez López
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
UCAM
Murcia, España
anmartinez@alu.ucam.edu

Resumen

Actualmente, es escasa la evidencia científica que analice el esfuerzo percibido (RPE) en minibásquet. Sin embargo, sí que hay diversos manuscritos en los que se incide en la importancia de que el deporte se encuentre adaptado a las necesidades requeridas por los jóvenes deportistas. Además, no se conoce ningún estudio que haya analizado la influencia que diferentes variables que determinan las condiciones de juego pueden tener sobre el RPE en minibásquet. Por lo tanto, el objetivo de este estudio será conocer el RPE, así como comprobar si existe relación entre el RPE y diferentes variables que determinan el contexto de juego en minibásquet (tiempo de juego, el resultado del partido, la presencia de familiares y/o amigos entre los espectadores, la clasificación del rival, cantidad de público y si el jugador es titular).

Abstract

Currently, there is little scientific evidence analyzing perceived effort (RPE) in minibasquet. However, there are various manuscripts that emphasize the importance of the sport being adapted to the needs of young athletes. In addition, no study is known that has analyzed the influence that different variables that determine the conditions of game can have on the RPE in minibasquet. Therefore, the objective of this study will be to know the RPE, as well as to check if there is a relationship between the RPE and different variables that determine the context of the game in minibasquet (playing time, match result, presence of relatives and / Or friends between the spectators, the classification of the rival, amount of public and if the player is titular).

Palabras clave

Baloncesto, RPE, variables de contexto, iniciación deportiva.

1. Introducción

Los niños son la base del deporte, y una buena preparación en etapas de iniciación deportiva les va a permitir obtener un apoyo de gran utilidad para su futuro como deportistas o personas físicamente activas. Es necesario que los niños estén motivados, como medida para que practiquen más deporte. Una de las estrategias para que estén motivados es que los deportes estén adecuados, tanto los entrenamientos como las competiciones (Arias, Argudo, & Alonso, 2011; Macfarlane&Kwong, 2003), de manera que se logre el fin y para eso se debe conocer el RPE, ya que se trata de la medida que se suele contemplar al respecto (Eston, Lambrick, &Rowlands, 2009). En la iniciación deportiva la competición hay que utilizarla de forma educativa, puesto que el juego real es, por excelencia, la mayor fuente de aprendizaje significativo y global, por lo que es necesario que los niños practiquen competición.

Esta competición debe ser motivante y adaptada, donde se sucedan un gran número de situaciones diferentes, con las que los niños adquieran una mayor inteligencia motriz, dado que sería necesario tomar más decisiones para resolver todos los problemas motores que se presentan en un partido (Arias, Argudo, & Alonso, 2008).

El minibásquet es una adaptación del deporte del baloncesto con el fin de que los niños puedan practicar este deporte de forma motivada, ya que se

encuentra adaptado a las características de los mismos (Arias et al., 2008).

Actualmente, no se conoce ningún estudio que haya analizado la influencia que diferentes variables que determinan las condiciones de juego pueden tener sobre el RPE en minibásquet. Por este motivo, se pretende analizar la relación que puede existir entre el tiempo de juego, el resultado del partido, la presencia de familiares y/o amigos entre los espectadores, la clasificación del rival, cantidad de público, si el jugador es titular; con el RPE. Se va a comprobar que existen diversas variables que influyen de distinta forma sobre el RPE por los jóvenes deportistas. Por tanto, se pretende describir cómo estas variables son capaces de marcar sobre el RPE de los jugadores de minibásquet. Por lo que el objetivo de este estudio será conocer el RPE, así como comprobar si existe relación entre el RPE y diferentes variables que determinan el contexto de juego en minibásquet (tiempo de juego, el resultado del partido, la presencia de familiares y/o amigos entre los espectadores, la clasificación del rival, cantidad de público y si el jugador es titular).

2. Metodología

Diseño

Atendiendo al objetivo del estudio el diseño será descriptivo natural, dado que la información se obtendrá y describirá de cada uno de los partidos de toda la temporada, sin intervenir sobre ellos; correlacional, puesto que se va a pretender conocer cuál será la influencia de diversas variables contextuales sobre el RPE; y transversal, porque la toma de datos se realizará a lo largo de una única temporada completa (Montero & León, 2007). Las condiciones del escenario en el que se realizará el estudio siempre serán las mismas en cada uno de los partidos: mismo horario (entre las 9:00 horas y las 14:00 horas), misma instalación (con pista de 17 x 11 m), mismas reglas de juego, público en las gradas, mismo número de periodos (seis periodos de ocho minutos cada uno). El estudio se realizará sobre una temporada entera.

Participantes

Los participantes serán 96 niños (edad M=11,12 años DE= 0,21), de sexo masculino y nacionalidad española. Ellos poseen un peso medio de 35,4 Kg (DE= 8,26) y una altura media de 138 cm (DE= 0,99).

Los jugadores pertenecerán a ocho equipos alevines de minibásquet de la Región de Murcia, los cuales compiten bajo el amparo de la Federación correspondiente a nivel regional. Los participantes serán seleccionados manera intencionada de entre los que forman parte de un grupo de equipos considerados como de mayor nivel de rendimiento por 10 expertos de la propia Federación.

Estos podrán participar de forma voluntaria en el estudio. Se establecerá como criterio de inclusión del estudio que en todos los partidos de cada equipo los jugadores sean los mismos.

Procedimiento

Previamente al inicio del estudio, se deberán realizar unos pasos para obtener el consentimiento necesario por parte de cada una de las partes implicadas en la investigación. En primer lugar se solicitará el visto bueno del Comité de Ética de la Universidad. Una vez dado el visto bueno, se informará a la federación correspondiente y, posteriormente, a los equipos. Una vez realizados todos estos pasos, se informará a los padres sobre el estudio y ellos tendrán que dar su consentimiento por escrito para que sus hijos, menores de edad, participen en el estudio.

Posteriormente, se pasará a la recogida de datos. Para poder obtener los datos de cada una de las variables a estudiar se seguirán distintos procedimientos. En primer lugar, un grupo de tres colaboradores por equipo se trasladará al terreno de juego. Antes de que los jugadores lleguen será necesario tener todo preparado: canastas a la altura, marcador enchufado, mesa de árbitros, líneas del terreno de juego visibles, balones repartidos, cableado puesto estratégicamente para que no suponga ningún contratiempo y cada colaborador preparado.

Una vez que los equipos empiecen a llegar al pabellón deportivo, cada grupo de colaboradores ya tendrá a uno de ellos asignado y serán los encargados de los mismos hasta el final del partido. Ese grupo de colaboradores será el encargado de registrar los datos relativos a cada equipo a lo largo de todo el partido.

Estos colaboradores serán los responsables de registrar todas las variables, excepto la presencia de familiares y/o amigos y la de RPE. De los tres ayudantes, uno será el encargado de llevar el tiempo con el cronómetro, el segundo anotará el equipo inicial y el tiempo de inicio y fin del partido, de cada periodo y de los tiempos muertos; y el tercer componente deberá apuntar el resultado final de cada periodo y del partido, así como los cambios de jugador que se realicen y el tiempo en el que se ejecuten.

Por otro lado, entre los dos terrenos de juego existentes, se encontrará situada una mesa, desde la que se controlará todo lo que ocurra tanto en el terreno de juego como en el exterior. Será aquí desde donde se anotará la cantidad de espectadores, la cual se debe realizar al principio, mitad y final de los encuentros.

Una vez acabado el partido, los responsables de cada equipo, serán los encargados de pasarles, a los jugadores, los cuadernillos que recogen las variables de presencia de familiares y/o amigos y el grado de RPE. Para ello, los niños estarán colocados en círculo y será importante darles las indicaciones de que rellenen todas las preguntas de forma individual, sin influir unos sobre otros. Todo esto se realizará nada más terminar el partido, sin que estiren y sin que los entrenadores ni padres estén presentes, para evitar su influencia sobre los jugadores.

Para conocer la variable de la clasificación del rival, habrá que acceder a la página web de la federación de baloncesto y observar cada equipo antes de la jornada que se pretende analizar.

Instrumentos

- Para el estudio, la escala que se utilizó fue la propuesta por Eston y Parfitt (2007), la cual se modificó y validó posteriormente para minibásquet por Fuentes (2012).
- Cuestionario mediante el que se les preguntaba a los jugadores por la presencia de familiares y/o amigos.
- Cronómetro de mano para el registro del tiempo de participación de los jugadores.
- Planilla de registro sobre: a) hora de partido, b) jornada, c) jugadores que estaban en el campo, d) jugadores titulares, y e) resultado tras cada periodo y resultado final.
- Planilla de registro para conocer la cantidad de público en las gradas.

Análisis de datos

En primer lugar, los datos recogidos en papel se pasarán a una hoja de Excel en la que se depurarán (comprobación de que no contiene errores). Una vez realizado esto, los datos serán exportados al programa PASW Statistics 19 para Windows (IBM, USA).

Se obtendrán las medias y desviaciones típicas, o las frecuencias y porcentajes según el tipo de variable. La distribución de las variables se analizará con el test de KolmogorovSmirnov, a partir de la cual se comprobará si los datos siguen una distribución normal.

Seguidamente se realizarán regresiones lineales simples para evaluar la relación entre el RPE y el resto de variables contextuales.

El RPE será categorizado en cinco grupos (0-2 "Reposo/Fácil", 3-4 "Moderado", 5-6 "Duro", 7-9 "Muy duro" y 10 "Máximo") con el fin de que en términos prácticos se pueda relacionar con las variables nominales. Para el resto de comparaciones el carácter de la variable será escalar.

3. Resultados

En la Tabla 1 se pueden observar las fases del plan de investigación superadas hasta la fecha y las pendientes de superar.

Tabla 1. Fases del plan de investigación

1. Búsquedabibliográfica	X
2. Definirtema y variables	X
3. Contactar y explicación a Federación	X
4. Contactar y explicación a padres	X
5. Consentimiento informado	X
6. Contactar y explicación a colaboradores	X
7. Toma de datos	X
8. Analizar datos	X
9. Redacción Introducción y Marco Teórico	
10. Obtención de Resultados	
11. Redacción de Borrador	
12. Revisión del manuscrito	
13. Corregir errores	
14. Presentación del informe final	

4. Referencias

Arias, J., Argudo, F., & Alonso, J. (2008). La inclusión de la línea de tres puntos en minibásquet. *International Journal of Sport Science*, *4*(13), 54-68.

Arias, J., Argudo, F., & Alonso, I. (2011). Review of rule modification in sport. *Journal of Sports Science and Medecine, 10,* 1-8.

Eston, R., Lambrick, D., & y Rowlands, A. (2009). The perceptual response to exercise of progressively increasing intensity in children aged 7-8 years: Validation of a pictorial curvilinear ratings of perceived exertions scale. *Psyhophysiology.*46, 843–851.

Eston, R., & Parfitt, G. (2007).Effort Perception.En N. Armstrong (Ed.), *Paediatric Exercise Physiology* (pp. 275-297). London: Elsevier.

Fuentes, M. (2012). *Minibasket: la percepción de esfuerzo en competición.* (Tesis inédita de doctorado). EuskalHerrikoUnibertsitatea, Departamento de Educación Física y Deportiva, España, País Vasco.

Montero, I., & León, O. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology, 7*(3), 847-862.

Efectos de un programa dietético-nutricional en combinación con un programa de ejercicio físico sobre la composición corporal, autonomía funcional, condición física, el equilibrio, aspectos psicológicos, indicadores de riesgo cardiovascular y calidad de vida en mayores de 65 años independientes.

Pablo Barcina Pérez
Departamento de ciencias del deporte
UCAM
Murcia, España
pablobarcina@gmail.com

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo comprobar los efectos del entrenamiento de fuerza-resistencia con bandas elásticas y de entrenamiento cardiovascular sobre los indicadores de salud (presión arterial, IMC, cineantropometría básica, hábitos nutricionales y niveles de fuerza-resistencia muscular), sobre el equilibrio, la autonomía funcional y su percepción de calidad de vida de esta población. Para ello se estudiarán tres grupos de personas mayores de 65 años.

Nuestro programa comprobará el incremento de los niveles de actividad física y las variaciones en los indicadores de salud, en su autonomía funcional, en el equilibrio y en la calidad de vida de los mayores practicantes comparando nuestro programa de entrenamiento con maquinaria tradicional o gomas con diferentes resistencias.

El estudio, contribuye a mejorar su fuerza y resistencia muscular, su autonomía funcional en las actividades de la vida diaria, su equilibrio, hábitos dietético-nutricionales adecuados y en consecuencia su calidad de vida y aspectos psicológicos, para ayudarles a vivir más años, con más salud y con un menor gasto sanitario.

El programa constará de unos 30 minutos de entrenamiento de la fuerza con gomas de resistencia o maquinaria, más 15 minutos de entrenamiento cardiovascular y 15 minutos de flexibilidad.

Este programa se acompañará de un programa dietético adaptado a cada individuo, así como de unas fichas de educación nutricional, con recomendaciones generales y específicas para realizar una práctica de ejercicio saludable.

Abstract

This research aims to verify the effects of strength-resistance training with elastic bands and cardiovascular training on health indicators (blood pressure, BMI, basic cineanthropometry, nutritional habits and muscular strength-resistance levels), on balance, the functional autonomy and its perception of quality of life of this population. To this end, three groups of people over 65 years old will be studied.

Our program will check the increase in physical activity levels and variations in health indicators, their functional autonomy, balance and quality of life of the older practitioners comparing our training program with traditional machinery or elastic bands with different resistances.

This research contributes to improve their muscular strength and endurance, their functional autonomy in activities of daily living, their balance, diet and consequently their quality of life and psychological aspects, to help them live longer, healthier and with less expenditure of the health system.

The program will consist of about 30 minutes of strength training with elastic bands of different strength or machinery plus 15 minutes of cardiovascular training and 15 minutes of flexibility.

This program will be accompanied by a diet program adapted to each individual, with general and specific recommendations for a practice of healthy exercise.

Palabras clave

Sarcopenia, Diet, Strength, Aged, Training, Exercise.

Introducción

En casi todos los países, la proporción de personas mayores de 60 años está creciendo rápidamente como resultado del aumento de la esperanza de vida y la disminución de la tasa de natalidad (WHO, 2016). No obstante, el envejecimiento de la población puede considerarse un éxito de las políticas de salud pública y el desarrollo socioeconómico, pero también es un reto para la sociedad actual, que debe adaptarse y mejorar la capacidad funcional de las personas mayores, su participación en la sociedad y su seguridad individual. En España la población mayor de 65 años

se sitúa en el 18,2% (Instituto Nacional de Estadística-NIE, 2014), es decir, alrededor de una quinta parte de la población total. Se ha visto que el proceso de envejecimiento está asociado con una serie de cambios a nivel fisiológico, y a nivel muscular específicamente se produce la sarcopenia, una pérdida progresiva de la masa muscular asociada a la edad. En la octava década de vida, la masa magra total disminuye alrededor de un 18% en hombres y un 27% en mujeres. Sin embargo, la masa corporal total 4 aumenta de forma significativa desde los 18 a los 40 años, y hay una disminución del porcentaje de la masa muscular [1]. Comentar al respecto que se ha establecido que casi el 85% de las personas mayores sufren al menos una enfermedad crónica degenerativa. Estas enfermedades no sólo suponen un reto al sistema sanitario, sino que también disminuyen la independencia y la vitalidad. Incrementando la actividad física se mejoraría la actividad fisiológica. La realización de ejercicio físico de forma regular mejora la función cardiovascular, metabólica, musculoesquelética y mental [2]. Es un hecho documentado que un estilo de vida sedentaria está relacionado con un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad en las poblaciones desarrolladas. La falta de actividad física (AF) se ha identificado como el cuarto factor de riesgo de muerte en el mundo [3]. Sin embargo, a pesar de la evidencia del factor de protección de la AF se ha demostrado que los niveles de esta son especialmente bajos en el grupo de edad de 60 años y mayores [4]. Estudios recientes sobre la idoneidad de la dieta y los hábitos alimentarios en personas mayores han demostrado las carencias en algunos grupos de alimentos, sobre todo de aquellos relacionados con el aporte proteico [5,6] ya que en muchos casos no se preservan los hábitos alimentarios y de cocina convencionales o dieta mediterránea [7]. En este sentido, la suplementación en energía y proteínas de alimentos cotidianos como lácteos y el incremento de las colaciones a media mañana o a media tarde, podría mejorar el estado nutricional de los mayores, sin embargo hoy en día, investigadores que llevaron a cabo una revisión sistemática al respecto, sugieren que no hay evidencia suficiente para sustentar estas afirmaciones, así como pone de manifiesto la necesidad de realizar más investigaciones sobre el tema [8]. La inactividad física y una ingesta inadecuada de proteínas acelera la sarcopenia (Verreijen et al., 2015). Así pues, muchos estudios han demostrado que existen estrategias nutricionales para contrarrestar la sarcopenia [9]. Estas estrategias se basan en la mejora del patrón de ingesta de proteínas diarias, más que en el simple aumento de la cantidad de éstas. Además, otros autores, partiendo de nuevas y recientes revisiones sistemáticas en el área que nos ocupa, concluyen que la combinación de la suplementación con proteínas más el ejercicio tiene efectos sinérgicos en personas mayores. Las conclusiones principales indican que una adecuada ingesta proteica ayuda a mejorar la fuerza, movilidad, velocidad, prevención de sarcopenia y por tanto aumento de la independencia personal de los mayores. Al parecer, la dieta y el ejercicio modulan la tasa de disminución funcional relativa a la edad y puede retrasar el comienzo de la disfunción o incapacidad. A este respecto se estima que la sarcopenia afecta a un 30% de los adultos mayores de 70 años. Los estudios epidemiológicos muestran que el riesgo de osteoporosis se puede reducir con una combinación de dieta y ejercicio. Del mismo modo, un buen planteamiento dietético se ha asociado con un menor riesgo de enfermedades crónicas, enfermedades coronarias, obesidad, diabetes y varios tipos de cáncer. En los ancianos sanos, se debe recomendar fuentes proteicas de calidad, así como el uso de suplementos de proteínas, creatina, calcio y/o vitamina D con objeto de potenciar los efectos del ejercicio físico. Y además, se ha de tener en cuenta una última sugerencia que podría ser de mucho interés para el presente proyecto: "Para futuras investigaciones sería interesante establecer dosis aproximadas de suplementos de acuerdo a la actividad física y condiciones antropométricas, además de realizar estudios que incluyan un seguimiento post-intervención, para ver los beneficios obtenidos prolongados en el tiempo". Por esta razón, investigaciones han intervenido sobre aspectos de la educación nutricional y asesoramiento para la promoción de un envejecimiento saludable.

2. Objetivos

- Conocer los factores psicológicos, de composición corporal, parámetros circulantes, hábitos alimentarios y de práctica deportiva, autonomía funcional, equilibrio y condición física en personas mayores de 65 años.
- Elaborar estrategias dietético-nutricionales y programas de ejercicio físico para conseguir patrones adaptativos que lleven a una mejoría en los factores comentados en el objetivo 1; así como editar una guía para la promoción de la actividad física y hábitos de alimentación saludable en este colectivo.
- Comprobar y comparar los efectos de una intervención con diferentes estrategias dietético-nutricionales y diversos programas de ejercicio físico sobre la autonomía funcional, la condición física, el equilibrio, los indicadores de riesgo cardiovascular (presión arterial, parámetros

circulantes y composición corporal) y la calidad de vida de practicantes mayores de 65 años.

3. Interés Científico.

Se pretende demostrar que el seguimiento de un programa dietético-nutricional adaptado, así como diferentes programas de actividad físico deportiva en mayores, va a dar lugar a beneficios en las personas mayores.

Los resultados obtenidos en el proyecto permitirán dar a conocer qué tipo de estrategias deben utilizar los nutricionistas y los técnicos deportivos de programas de mayores para lograr patrones de entrenamiento más adaptativos y que consigan mejores adaptaciones a nivel fisiológico, físico y psicológico.

Además de formarles para programar una correcta prescripción de ejercicio y dirigir estos programas.

Este proyecto proporcionará información muy interesante sobre cómo deben actuar los responsables que llevan a cabo la práctica deportiva, desde un punto de vista multidisciplinar. En este sentido, la mejora de la composición corporal, condición física, parámetros circulantes y variables psicológicas, entre otros, asociados a la dieta en combinación con la práctica de actividades físicas y deportivas en mayores es un gran paso para que se fomente el cuidado de la salud especialmente en estas edades y por consiguiente, disminuir el gasto sanitario, mejorando su autonomía funcional y calidad de vida.

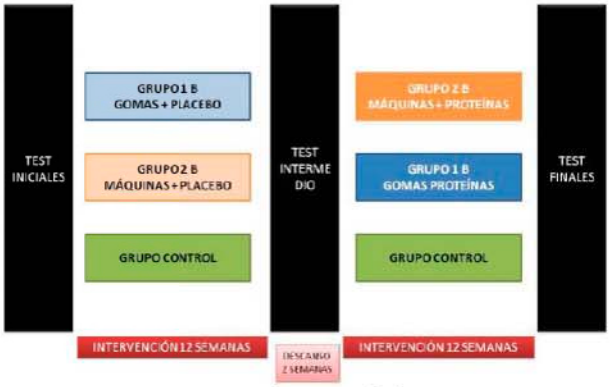


Figura 1. *Diseño preliminar de la intervención*

Referencias

[1] Narici, M. V., & Maffulli, N. (2010). Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. British Medical Bulletin,95,139-159.

[2] Kendrick, Z. V., Nelson-Steen, S., & Scafidi, K. (1994). Exercise, aging, and nutrition. Southern Medical Journal, 87(5), S50-60.

[3] Brown, C. J., & Flood, K. L. (2013). Mobility limitation in the older patient: a clinical review. JAMA, 310(11), 1168-1177.

[4] Bobillier Chaumon, M.-E., Michel, C., Tarpin Bernard, F., & Croisile, B. (2014). Can ICT improve the quality of life of elderly adults living in residential home care units? From actual impacts to hidden artefacts. Behaviour & Information Technology, 33(6), 574-590.

[5] Buckland, G., Agudo, A., Travier, N., Huerta, J. M., Cirera, L., Tormo, M.-J., Gonzalez, C. A. (2011). Adherence to the Mediterranean diet reduces mortality in the Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Spain). The British Journal of Nutrition, 106(10), 1581-1591.

[6] Naska, A., & Trichopoulou, A. (2014). Back to the future: the Mediterranean diet paradigm. Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases : NMCD, 24(3), 216-219.

[7] Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. Public Health Nutrition, 14(12A), 2274-2284.

[8] Trabal, J., Forga, M., Leyes, P., Torres, F., Rubio, J., Prieto, E., & Farran-Codina, A. (2015). Effects of free leucine supplementation and resistance training on muscle strength and functional status in older adults: a randomized controlled trial. Clinical Interventions in Aging, 10, 713-723.

[9] Vasquez-Morales, A., Wanden-Berghe, C., & Sanz-Valero, J. (2013). [Exercise and nutritional supplements; effects of combined use in people over 65 years; a systematic review]. Nutricion hospitalaria, 28(4), 1077-1084.

Influencia de la masa del balón de baloncesto, según la posición, sobre las variables técnicas del tiro a canasta en niños de entre 9 - 11 años

Álvaro Díaz Aroca
Departamento Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
UCAM
Murcia, España.
adiaz732@alu.ucam.edu

José Luis Arias Estero
Departamento Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
UCAM
Murcia, España.
jlarias@ucam.edu

Resumen

El tiro a canasta es la acción técnica más importante en baloncesto, debido a su relación directa en el marcador. El objetivo del estudio fue analizar cómo influye la modificación de la masa del balón sobre la técnica de tiro a canasta. Además, se analizó si la disminución de la masa del balón aumentaba la eficacia en el tiro a canasta y a qué aspectos se debe esa mejora. Al no disponer todavía del análisis de datos definitivo no se pueden extraer resultados firmes, pero según lo visto en un primer análisis general y según lo consultado en la literatura, se espera obtener una relación directa entre una menor masa del balón y una mejora en la técnica de tiro y un aumento de la eficacia.

Abstract

The shot is the most important technical action in basketball because their direct relationship on the scoreboard. The aim of the study will analyze how it affects the mass of the ball after a pattern shot in basketball with children 9 to 11 years. In addition, it will analyze whether the decrease in the mass of the ball increases efficiency in the shot for a field goal. As results / conclusions, and as consulted in the literature, it is expected to get a direct relation between a lower mass of the ball and improved shooting technique and increased efficiency.

Palabras clave

Baloncesto, técnica de tiro, eficacia, adaptación.

1. Introducción

La misión principal del minibásquet es motivar a los niños y niñas a la práctica de baloncesto desde una temprana edad. Es necesario que se generen diferentes oportunidades para adquirir toda clase de habilidades y disfrutar de las experiencias enriquecedoras que ofrece el deporte sin exigencias y presiones excesivas.

El hecho de adaptar a las características de los niños tanto las reglas de un determinado deporte, como el material de dicho deporte, es un factor muy importante a la hora de generar un mayor aprendizaje y vivenciar un mejor disfrute durante la práctica deportiva (Piñar, 2005).

Los estudios afirman que durante la práctica de baloncesto la habilidad o acción con la que los niños más se divierten es mediante la ejecución del tiro a canasta, y este es uno de los aspectos que consideran más importante del rendimiento (Piñar, Cárdenas, Conde, Alarcón & Torre, 2007). Por ello, hay que favorecer que la práctica del tiro a canasta sea lo más completa posible y se debe realizar desde una perspectiva la cual no limite al niño su formación como jugador. El problema es que los niños no suelen tener éxito normalmente cuando se enfrentan al tiro a canasta (Arias, 2012).

Garzón, Lapresa, Anguera & Arana (2014) estudiaron los efectos que tiene la actual configuración reglamentaria en baloncesto sobre el patrón técnico de lanzamiento de tiro libre mediante un test. Se obtuvo que los tiradores realizaban una serie de ajustes para poder llegar a canasta: giraban el tronco para generar más impulso a la hora de lanzar y tiraban desde una altura inferior.

En el trabajo de Arias (2012) se obtuvo que el estilo bajo predominó sobre el estilo alto en niños a la hora de tirar a canasta, aunque la precisión global y la eficacia fueron mayores utilizando el estilo alto. Además, se concluyó diciendo que si más tiros a canasta se realizasen con el estilo alto, la precisión y la eficacia mejorarían. Sin embargo, el tiro alto es más complejo para la mayoría de los niños debido a que no presentan la fuerza necesaria para llegar a la canasta con facilidad y tienen que desvirtuar su técnica con el único objetivo de alcanzar el aro.

El objetivo del estudio fue analizar cómo influye la modificación de la masa del balón sobre la técnica de tiro a canasta. Además, se analizó si la disminución de la masa del balón aumentaba la eficacia en el tiro a canasta y a qué aspectos se debe esa mejora. Como hipótesis del estudio se establece que un balón con menor masa al que se utiliza actualmente en baloncesto con niños de entre 9 – 11 años mejoraría la técnica de tiro y se produciría un aumento de la eficacia.

2. Método

1. *Participantes:*

Los participantes fueron los jugadores pertenecientes a siete equipos masculinos de minibásquet de entre 9 y 11 del grupo A de la Región de Murcia, seleccionados mediante un muestreo por conveniencia. Todos los participantes entrenaban una media de 6 horas a la semana. La muestra analizada estuvo compuesta por todos los tiros a canasta ejecutados durante un test de tiro por los niños.

2. *Variables:*

La variable independiente es la masa del balón de baloncesto. Las variables dependientes a analizar eran las diferentes categorías en las que se divide el patrón de tiro en baloncesto: estilo de tiro, colocación de la mano de tiro, flexión del brazo, altura del salto, flexión de las piernas, orientación de los pies, etc...

3. *Instrumentos:*

Balones de baloncesto reglamentarios (485g) y modificados (440g); Dos video-cámaras Sony HDR-CX405; PC con Software HOISAN, para la detección de coordenadas polares.

4. *Procedimiento:*

En primer lugar, se definieron los criterios a observar. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica en diversas bases de datos con el fin de encontrar toda la literatura posible acerca de la técnica de tiro y de los aspectos técnicos más importantes.

En segundo lugar, se contactó con la Federación de Baloncesto de la Región de Murcia y, de forma individual, con cada uno de los entrenadores responsables de los equipos, para informarles sobre el propósito del estudio y ver si estaban dispuestos a colaborar. Una vez explicado todo a los entrenadores, se informó a los padres de los jugadores para firmar el consentimiento informado donde autorizarán a que sus hijos sean filmados realizando el test de tiro. Además, se solicitó el visto bueno del comité de ética UCAM.

En tercer lugar, se elaboró el manual de entrenamiento para guiar el proceso de formación de los observadores y donde aparecía descrito: (a) el objetivo del proceso de formación; (b) los conceptos básicos de la metodología observacional; (c) las etapas a seguir en la formación proceso; y (d) la estructura de las sesiones de entrenamiento. También se elaboró el manual de instrucciones, mediante el cual podían identificar los criterios relacionados con el tiro a canasta.

En cuarto lugar, se procedió a la formación de los observadores. Se sabe que es necesario formar y entrenar a varios observadores externos para eliminar el sesgo. El proceso de entrenamiento y adiestramiento completado por los observadores siguió las recomendaciones de Anguera (2003). El proceso de formación se realizó durante diez sesiones con una duración de dos horas cada una, a lo largo de cuatro semanas. La etapa de entrenamiento consistió en conocer los aspectos básicos y el funcionamiento del proceso. La etapa de adiestramiento se basó en la formación específica de los aspectos necesarios para poder llevar a cabo el proceso de observación.

En quinto lugar, se realizó la grabación de los niños ejecutando el test de tiro.

En sexto lugar, se comprobó la validez y la fiabilidad del sistema de categorías, del observador y de la observación.

En último lugar, se procedió a la toma de datos mediante la observación de las grabaciones de los test de tiro con el fin de describir la técnica de tiro a canasta ejecutada por los jugadores y observar las modificaciones que produce el uso de los diferentes balones utilizados. Para ello, se utilizaron los criterios mencionados en el instrumento de observación. Además, se focalizó la atención en buscar los aspectos técnicos que más problemas generaban en los niños a la hora de tirar. Se utilizó un instrumento de registro a partir de la adaptación de una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2003 (Microsoft Corporation, USA), al que se añadió un programa para capturar y procesar los vídeos (Virtual Dub, v. 1.7.0.). Este instrumento tenía varias ventajas, ya que permitía: a) registrar los datos en la hoja de Excel mientras se visualizaban los partidos filmados, b) actualizar los datos y corregirlos, c) almacenar los datos con más seguridad, d) analizar los datos con mayor rapidez y flexibilidad y e) seguir un procedimiento sencillo.

El test de tiro (ver Figura 1) que se realizó estaba diseñado con base en las propuestas de Regimbal, Deller, & Plimpton (1992). Se realizaba un calentamiento común para todos los equipos participantes en el estudio. Posteriormente, los niños, agrupados por parejas, ejecutaban siete tiros seguidos a canasta desde cuatro posiciones distintas (distancia y orientación). Los tiros eran tras pase, asemejándolos a la situación de partido, pero sin defensores.

Cada jugador realizaba dos veces el test de forma no consecutiva, es decir, un jugador tiraba desde las cuatro posiciones sus respectivos tiros con un primer balón, ya fuese el reglamentario o el modificado, y cuando todos sus compañeros completaban el test, lo volvían a realizar de nuevo con el otro balón.

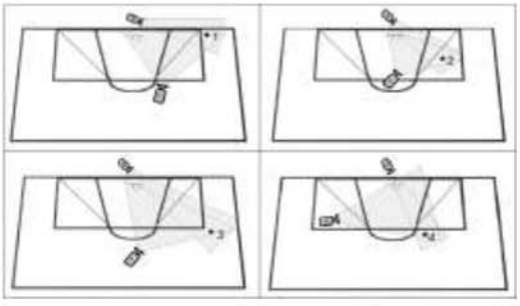


Figura 1. *Posición de los tiros a canasta establecidos en el test y ubicación de las cámaras.*

Las posiciones de tiro, al igual que el orden de los balones, eran aleatorias y todos tiraron desde las diferentes posiciones con los dos balones. En todo momento había mínimo dos personas, una encargada de las cámaras y otra pendiente de los niños. La distancia desde la posición uno era de 4 metros, la distancia desde la posición dos era de 3.5 metros, la distancia desde la posición tres era de 5.65 metros y la distancia desde la posición cuatro era de 4.38 metros. Se utilizaron dos videocámaras, una colocada transversal a la línea imaginaria que va desde el jugador a la canasta, y otra de frente al jugador, de forma que se conseguía la filmación de la ejecución de los tiros a canasta desde diferentes perspectivas.

5. *Análisis de datos:*

Los datos se van a tratar a través del software IBM SPSS Advanced Statistics V. 21. Se realizará un análisis descriptivo, utilizando medias, desviaciones típicas, recuentos y porcentajes, para determinar si con el balón de menor masa la técnica de tiro es más adecuada y el rendimiento de tiro es mayor. Se realizará un ANOVA para determinar la influencia por separado del tipo de balón y la posición desde la que se tira, sobre el éxito en el tiro a canasta, y un MANOVA completado con análisis de residuos tipificados corregidos para comprobar el efecto del tipo de balón según la posición sobre las diferentes variables dependientes. También se ha utilizado el software HOISAN V.6.1 para realizar el análisis que permite detectar la relación entre variables (ver figura 2).

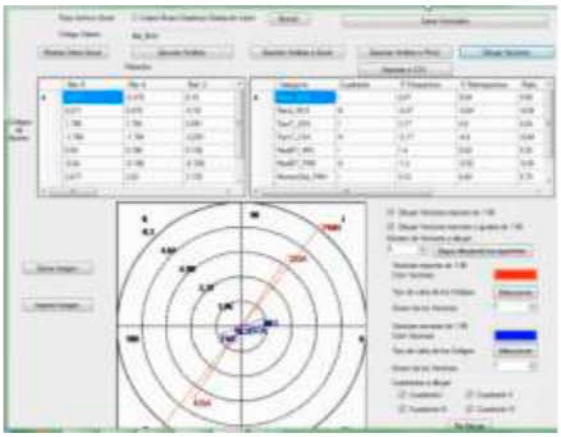


Figura 2. *Captura del Software Hoisan V.6.1.*

3. Resultados esperados

El análisis de datos está todavía en proceso y por lo tanto no se pueden extraer resultados firmes pero gracias a un primer análisis se han observado los siguientes puntos interesantes:

a). A la hora de establecer una diferenciación por posiciones los criterios que conforman el gesto técnico de tiro a canasta se modificaron, y lo mismo sucedió con el rendimiento asociado a esos criterios.

b). Al modificar la masa del balón se observaron diferentes variaciones en la técnica de tiro. Estos criterios estaban relacionados con aspectos que evidenciaban una falta de fuerza por parte de los niños.

4. Conclusiones

Con la realización de este trabajo se espera comprobar de forma precisa las mejoras que aporta un balón de menor masa a la técnica de tiro en niños y analizar los beneficios que supondría adaptar ese material durante la competición actual.

5. Referencias

Anguera, M.T. (2003). Observational Methods. En R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Encyclopedia of Psychological Assessment* (pp. 632-637). London: Sage.

Arias, J. L. (2012). Performance as a function of shooting style in basketball players under 11 years of age. Perceptual and Motor Skills, 114(2), 446-456.

Garzón, B., Lapresa, A., Anguera, M., & Arana, J. (2014). Del minibasket al baloncesto: Efectos de la actual configuración reglamentaria en el patrón técnico de lanzamiento de tiro libre. *Revista de Psicología del Deporte, 23*(1), 77-85.

Piñar, M. I. (2005). *Incidencia del cambio de un conjunto de reglas de juego sobre algunas de las variables que determinan el proceso de formación del jugador de minibasket (9-11 años*). Granada: Universidad de Granada.

Piñar, M. I., Cárdenas, D., Conde, J., Alarcón, F., & Torre, E. (2007). Satisfaction in minibasketball players. *Iberian Congress of Research Basketball, 4*, 122-125.

Regimbal, C., Deller, J., & Plimpton, C. (1992). Basketball size as related to children's preference, rated skill and scoring. *Perceptual and Motor Skills, 75*, 867-872.

"Velocidad de la pelota, precisión y carga de variabilidad en el saque plano en tenis. Protocolos de registro y análisis."

Manuel Alfonso Asencio
Facultad del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
malfonso383@alu.ucam.edu

Ruperto Menayo Antúnez
Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura
Cáceres, España
rmenayo@ucam.edu

Resumen

El presente estudio analiza la relación entre la carga de variabilidad en la práctica, la velocidad y la precisión en el servicio plano en tenis.

En esta investigación se ha diseñado un protocolo para valorar la carga de variabilidad que suponen diferentes fuentes de variabilidad y sus efectos sobre la velocidad del móvil del móvil y la precisión alcanzada.

Participan un total de 8 tenistas, 4 de nivel nacional 4 de nivel amateur. Cada jugador realiza un total de 8 series de 20 saques plano. Con la premisa de golpear con la máxima velocidad y precisión posible variando implementos, apoyos y móviles, una sería se realiza con la premisa de conseguir la máxima precisión sin ser necesario golpear a la máxima velocidad posible. Para analizar la carga de variabilidad se comparan las variaciones en el rendimiento de cada serie con respecto al mismo tenista, registrado previamente en una serie de ejecución habitual sin aplicar carga.

Igualmente, se analizan las relaciones entre las variables de carga de variabilidad, precisión y velocidad del móvil mediante un análisis de correlación de Pearson. Los resultados han de ser analizados.

Abstract

This study investigates the relationship between the motor variability, the velocity and the accuracy of the flat tennis serve.

In this study a protocol was designed, to rate the load of variability which suppose different forms of variability and their effects in the speed and the accuracy.

A total of 8 tennis players, 4 of national level and 4 amateurs. Each player performs a total of 8 series of 20 flat. The players were instructed to hit the ball with as much power and accuracy as they could, changing the implements, stance and balls. In one serie, the players were instructed to hit with as much accuracy as they could without the needing to hit at the maximum speed. To analyse the load of variability, the variations in the performance of each series are compared respect to the same player, previously registered in series of usual execution without load

Regarding the results, it is performed the Kolmogorov-Smirnov test to determine the normality of the data. Furthermore, it is analyzed the relationships between the variables load of variability, the ball speed and accuracy, using a Pearson correlation analysis. The results have to be analysed.

Palabras clave

Tenis, variabilidad, aprendizaje.

1. Introducción.

El tenis es un deporte muy practicado a nivel mundial y nacional. Siendo el servicio uno de los golpeos más ejecutados en su práctica. Por lo que respecta al entrenamiento, siguiendo a Menayo (2014) los enfoques tradicionales proponían la repetición continua de los golpes bajo las mismas condiciones (Gentille, 1972) para facilitar el aprendizaje. Por otro lado, los enfoques más modernos del entrenamiento en tenis han introducido los conceptos de modelos ecológicos y de sistemas dinámicos globales. Estos generalmente indican que el juego y el jugador son una totalidad (Crespo, 2009).

Por otro lado, las perspectivas más actuales sobre el aprendizaje motor sientan parte de sus bases en la teoría de sistemas dinámicos concretamente en: la consideración del deportista como un sistema complejo, la tendencia de los sistemas hacia estados de equilibrio y la adaptación a la variabilidad como elemento fundamental del aprendizaje (Moreno y

Ordoño, 2009; Solé, 2005). En esta línea, diversos estudios han investigado los efectos de la variabilidad en la práctica (García, Moreno y Cabrero, 2011; Menayo y Fuentes, 2011, Sanz, Fernández, Bochum, Zierof, Méndez, 2012; Avilés, Ruiz-Pérez, Navia, Rioja y Sanz, 2014).

Siguiendo a García, Moreno y Cabero (2011) el aprendizaje en condiciones de variabilidad ha demostrado su efectividad para conseguir aprendizajes más adaptativos y flexibles. En esta línea, Menayo et al. (2010) indican beneficios de la variabilidad al practicar para generar aprendizaje motor e incrementar el rendimiento deportivo.

Entrando más en el tenis, resulta interesante variar móviles e implemento en el planteamiento de tareas de aprendizaje del servicio plano ya que el rendimiento no se ve afectado (Menayo, 2010). Igualmente, siguiendo a Hernández-Davó, Urbán, Sarabia, Juan-Recio y Moreno (2014) analizaron los efectos de la práctica variable en el servicio en tenis, indicando que el tipo de entrenamiento influye en la precisión. La práctica en condiciones de variabilidad mejoró la precisión Mientras, que la práctica en condiciones de consistencia no mejoró la precisión significativamente. Por otro lado, ambas prácticas mejoran la velocidad siendo el aumento mayor en condiciones de variabilidad.

En lo que concierne al aprendizaje en tenis siguiendo Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García (2011) el técnico debe provocar desestabilizaciones de la técnica para explorar las posibilidades del movimiento en busca de las soluciones más eficaces. Son diversas las fuentes de variabilidad que se pueden emplear para aplicar cargas (espaciales, temporales, humanas e instrumentales) que supongan un condicionante suficiente u óptimo para que el tenista deba modificar su actuación y cambiar su ejecución para resolver con éxito la tarea planteada, pero es complejo determinar el efecto de esta carga de variabilidad previa cuantificación de la misma. (Menayo, 2014). La introducción de perturbaciones en la ejecución del movimiento debería respetar los aspectos clave de la técnica (Menayo, 2011). No toda la variabilidad puede ser considerada como positiva.

En referencia a este aspecto, se deben realizar más investigaciones acerca de la carga de variabilidad óptima para la mejora de los golpes en tenis en general y del servicio en particular. Y cómo esta carga puede afectar a la velocidad y la precisión. Éstas son determinantes en habilidades de lanzamiento y golpeo, por lo que han sido analizadas en diversos deportes (Gorostiaga, Granados, Ibáñez e Izquierdo, 2005; García Moreno, Reina y Menayo, 2011; Hernández-Davó, Urbán, Sarabia, Juan-Recio y Moreno, 2014). Recientes estudios concluyen que las variables que más influyen en el rendimiento obtenido en dichas acciones son la velocidad del móvil y su efecto sobre la precisión lograda (Van den Tillaar y Ettema, 2004).

Así, de acuerdo a lo expuesto, el objetivo de este estudio es analizar y cuantificar la carga de variabilidad en la práctica y su efecto sobre la velocidad y la precisión en el servicio plano en tenis.

2. Método

La muestra del estudio está compuesta por un total de 8 tenistas, concretamente 4 de nivel nacional y 4 de nivel amateur, seleccionados a partir de un muestreo por cuotas. Para la inclusión en la muestra, los participantes han de poseer la habilidad para ejecutar saque plano con empuñadura continental.

La edad media de los jugadores de nacional es de 24,25 ± 2,86 años. La experiencia en la práctica de tenis es de 13,25±1,48 años. La edad media de los jugadores de nivel amateur es de 14,75 ± 0,83 años. La experiencia en la práctica de tenis: 5,50± 1,50 años.

La *variable independiente* en el estudio es la carga de variabilidad en la práctica introducida mediante la práctica del servicio con pelota roja, pelota naranja, pelota verde, conseguir máxima precisión sin ser necesario golpear a la máxima velocidad, pala de pádel y apoyo abierto.

Las *variables dependientes* de la investigación son:

- Porcentaje de eficacia. Medida mediante el número de aciertos de los golpeos introducidos dentro de la diana (todas las series)
- Variabilidad en el resultado. Será medido mediante el error variable (todas las series).
- Precisión. Esta variable será medida mediante el error radial.
- Velocidad del móvil.
- Carga de variabilidad. Para ello se otorgará un valor de 0 % a la serie número uno. Posteriormente, se le asignará un porcentaje de carga de variabilidad individualizado, según la pérdida de velocidad y de precisión respecto a la serie ejecutada sin la aplicación de variabilidad (patrón habitual del jugador).

Por lo que respecta a la situación experimental, cada jugador ejecutó 8 series de 20 servicios. Diez de ellos a la hacia la T en la zona derecha y abierto en la zona izquierda. Con un minuto de recuperación entre series. Previamente a la realización del test, los tenistas completaron un

calentamiento general de 5 minutos, además golpearon 5 saques planos en la zona derecha de la pista y 5 saques planos en la zona izquierda de la pista.

Igualmente, se instruyó a los jugadores que debían golpear saque plano con la máxima velocidad posible, tratando de mantener la precisión sobre la pelota. Concretamente debían dirigir las pelotas hacia dos dianas de 50 cm de diámetro, teniendo en cuenta que el punto de máxima precisión eran: intersección línea de servicio y t (zona derecha); intersección línea de servicio y línea lateral (zona izquierda) Estos test se realizaron entre del 2 al 5 de mayo.

3. Resultados

En lo referente al análisis de datos, este no se ha llevado a cabo, debido a que los test se han finalizado recientemente, en las próximas semanas, se llevará a cabo. Se elaborará un listado de tareas en variabilidad en función del nivel de carga estimada. Se aplicará un ANOVA de medidas repetidas inter-grupo para analizar el efecto de cada serie de variabilidad aplicada sobre el rendimiento de los tenistas.

4. Referencias

Crespo, M. (2009). Tennis Coaching in the Era of Dynamic Systems. *Journal of medicine and science in tennis, 4*(2), 20-25.

García, J.A., Moreno, F.J. y Cabero, M.T. (2011). Efectos del entrenamiento en variabilidad sobre la precisión del lanzamiento de siete metros en balonmano. *Revista de Ciencias del Deporte, 7*(2), 67-77.

Gorostiaga, E.M., Granados, C., Ibáñez, J. y Izquierdo, M. (2005). Differences in Physical Fitness and Throwing Velocity among Elite and Amateur Male Handball Players. *International Journal of Sports Medicine, 26*, 225-232.

García J.A., Moreno, F.J., Reina, R. y Menayo, R. (2011). La velocidad y la precisión en el lanzamiento en jóvenes jugadores de balonmano en función de la concentración de la práctica. *Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, 19*, 43-46.

Hernández-Davó, H., Urbán, T. Sarabia, J. M., Juan-Recio, C. y Javier Moreno, F. (2014). Variable training: effects on velocity and accuracy in the tennis serve. *Journal of Sports Sciences*, *32*(14), 1383-1388.

Menayo, R. (2010). *Análisis de la relación entre la consistencia en la ejecución del patrón motor del servicio en tenis, la precisión y su aprendizaje en condiciones de variabilidad.* Tesis Doctoral. Cáceres: Universidad de Extremadura.

Menayo, R. (2014). Cuantificación de la carga de variabilidad para el aprendizaje de la técnica en tenis. I Simposium para profesionales de la enseñanza en tenis.

Menayo, R., Fuentes, J. P., Moreno, F. J., Reina, R. y García, J. A. (2010). Relación entre variabilidad e la práctica y variabilidad en la ejecución del servicio plano en tenis. *European Journal of Human Movement, 25,* 75-92.

Menayo, R. y Fuentes, J.P. (2011). Aprendizaje diferencial y práctica variable como medios para optimizar la ejecución del servicio en tenis. *Revista Electrónica Del Técnico De Tenis, 10*, 4-10.

Moreno, F. J. y Ordoño, E. M. (2009). Aprendizaje motor y síndrome general de adaptación. *Motricidad. European Journal of Human Movement, 22*, 1-19.

Sanz, D., Fernández, J., Zierof, P. y Méndez, A. (2012), Variabilidad en la práctica para desarrollar las cualidades coordinativas de tenistas en formación. *ITF Coaching and Sport Science Review, 58*(20), 16–18.

Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (2005). *Motor Control and Learning: a Behavioural Emphasis (4th ed.).* Champaing IL: Human Kinetics,

Thomas, J. R., Nelson, J. K., y Silverman, S. (2011). *Research methods in physical activity (5th ed).* Champaign, IL: Human Kinetics.

Van den Tillar, R. & Ettema, G. (2003). Instructions emphasizing, velocity, accuracy, or both in performance and kinematics of overarm throwing. *Perceptual Motor Skills, 103,* 503-514.

Estudio de parámetros de afectación de la salud en deportistas de fondo aficionados según la influencia de la temperatura y humedad

Oriol Abellán Aynés
Cátedra internacional de medicina del deporte
UCAM
Murcia, España
oabellan@ucam.edu

Pedro Manonelles Marqueta
Cátedra internacional de medicina del deporte
UCAM
Murcia, España
pmanonelles@ucam.edu

Fernando Alacid Cárceles
Departamento de ciencias de la actividad física y del deporte
UCAM
Murcia, España
falacid@ucam.edu

Resumen

Cada vez existe un mayor número de carreras populares con inscripciones abiertas a todo el mundo, donde cualquier persona puede participar sin la necesidad de pasar ningún tipo de reconocimiento médico. Los objetivos perseguidos en este trabajo incluirán: a) Determinar los efectos de la temperatura y la humedad sobre la salud del deportista aficionado de media maratón; b) Determinar las diferencias de la práctica de carrera, sobre la salud, en distintos tipos de condiciones de temperatura y humedad; c) Analizar el impacto de las condiciones ambientales sobre la salud del deportista en función del tiempo de exposición y d)) Analizar la actividad del sistema nervioso autónomo tras un entrenamiento de aclimatación al calor. En primer lugar se realizará una revisión sistemática para estudiar el estado actual del tema en función de los trabajos científicos publicados hasta la fecha. Posteriormente se realizarán tres procesos experimentales, en los que se tomarán una serie de variables sobre una muestra de corredores aficionados de media maratón.

Con los resultados obtenidos, se espera conocer los efectos del ejercicio de actividad continua sobre la salud en función de la temperatura y la humedad. Ayudando así a deportistas y entrenadores a plantear el ejercicio de resistencia durante las épocas más cálidas o lugares con mayores humedades relativas.

Dichos datos podrán ser extrapolados a la consecución de diversos objetivos como salud o rendimiento, evitando a su vez efectos adversos sobre la salud inducidos por la práctica de actividad aeróbica en ambientes con altas temperaturas y humedades relativas.

Palabras clave

Resistencia, calor, aclimatación, entrenamiento.

1. Introducción

Los beneficios en la salud de la práctica de carrera a pie son cada vez más claros, un reciente meta-análisis [1] destaca los beneficios en composición corporal, frecuencia cardíaca en reposo, consumo de oxigeno máximo, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad sobre personas inactivas.

Sawka et al., [2] mencionan que disminuciones del 2% de la masa corporal debido a la pérdida de agua, junto con altas temperaturas pueden empeorar el rendimiento aeróbico, no sucediendo así en ambientes más fríos.

Estos autores definen otras consecuencias de la deshidratación como la temperatura corporal, la cual se ve aumentada en mayor medida con la presencia de hipertermia ambiental

Aumentos de la temperatura pueden conllevar al síncope y golpe de calor, con posibilidad de causar la muerte.

Durante la práctica de actividad física en hipohidratación, aumenta la frecuencia cardíaca [3-4] y la tensión arterial [3] y se reduce el volumen[5]. La tensión arterial alta inducida por el ejercicio ($\geq$ 230 mmHg) es un factor de riesgo para padecer hipertensión arterial en reposo y problemas cardíacos [6]. La temperatura de la piel aumenta también por la hipohidratación [7].

El calor afecta negativamente al rendimiento aeróbico cíclico [8]. Vihma [9] encontró correlaciones positivas entre el porcentaje de no

finalizados en maratón y la temperatura ambiental al estudiar 28 maratones, además de correlacionar la temperatura con mayores tiempos para finalizarlas. La hipertermia, definida como una temperatura interna mayor a 39,5º centrígrados [10], puede producir reducciones del 16% del consumo de oxígeno máximo (Vo2max), incrementos en escalas de esfuerzo percibido subjetivo [3], así como un aumento en 15-25 pulsaciones a la misma intensidad comparado con temperaturas más frescas [11], debido a la vasodilatación con el objetivo de reducir la temperatura de la piel. Sawka, Leon, Montain, & Sonna [12] afirman que la temperatura de la piel depende en mayor medida del ambiente (temperatura y humedad relativa) mientras que la temperatura corporal depende más de la intensidad del ejercicio.

2. Método

Revisión sistemática:

En primera instancia, se realizara una búsqueda de la literatura científica en dos bases de datos (Pubmed y Web of Science) con los términos de búsqueda "Heat" AND "endurance" AND run; "Heat" AND "Marathon"; y "Heat" AND "endurance" AND Cycle.

Se realizará un análisis cualitativo con todos los artículos que hayan sido publicados hasta la fecha de junio de 2016. Estos artículos deberán cumplir los siguientes criterios de inclusión: a) Investigar los efectos del ejercicio aeróbico sobre variables relacionadas con la salud, al menos, a 27º C; b) Determinar la intensidad del ejercicio; c) Indicar el tiempo de exposición a estas condiciones.

Experimento 1:

Lista de variables: Características antropométricas: masa corporal, talla, composición corporal, porcentaje de agua, Somatotipo, frecuencia cardíaca, variabilidad de la frecuencia cardíaca, tensión arterial sistólica y diastólica, temperatura corporal, altura de salto vertical, consumo máximo de oxígeno y variables sanguíneas.

Cada uno de los participantes de este experimento, completará dos medias maratones y se volverán a tomar de nuevo los valores para las variables anteriormente mencionadas. Cada corredor deberá completar una media maratón en un ambiente con alta humedad relativa (HR) (>60%) y alta temperatura (>27ºC), y otra media maratón con baja humedad relativa (<30%) y temperatura media (~15ºC).

Se analizarán las diferencias en los valores que aparezcan en las variables antropométricas y fisiológicas en cada una de las pruebas en función de los factores ambientales. Se establecerán relaciones entre cada una de las variables con dichos factores. Además se analizará la recuperación tras cada una de las pruebas para establecer el mismo tipo de relaciones y diferencias.

Experimento 2:

Una nueva muestra deberá completar dos pruebas, con una separación de 15 días entre ellas. La primera de las pruebas será una media maratón (21 km), mientras que la segunda que completarán será de 10 km. Estas se llevarán a cabo en un ambiente cálido y húmedo (>27ºC, >60% HR).

Experimento 3:

Tomando en consideración las mismas determinaciones para cada participante, en una muestra distinta se llevará a cabo una prueba sobre cicloergómetro al 60% de la potencia máxima de cada participante, durante 45 minutos, en un entorno cerrado. Un grupo experimental "A", y un grupo experimental "B" llevarán a cabo la prueba con unas condiciones de alta temperatura (>27ºC) y alta humedad relativa (>60%). Tras 15 días, el grupo experimental "A" completará la misma prueba con la misma temperatura y baja humedad relativa (<30%), mientras que el grupo experimental "B" completará la prueba con alta humedad relativa (>60%) y temperatura media (15ºC). Se tomarán muestras sanguíneas a los 15, 30 y 45 minutos. Se repetirán las pruebas pasadas 24 y 48 horas tras la carrera.

Experimento 4:

Se llevará a cabo un entrenamiento de aclimatación al calor realizado sobre cicloergómetro 8 días bajo unas condiciones de altas temperaturas (>27ºC). Antes de cada entrenamiento, así como al final de los mismos, se tomarán datos de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y las demás variables citadas en la lista de variables.

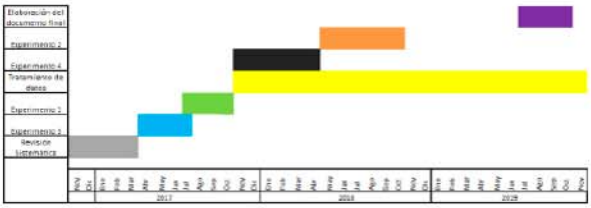


Figura 1. *Cronograma del proyecto.*

Referencias

1. Junior, L. C. H., Pillay, J. D., van Mechelen, W., & Verhagen, E. (2015). Meta-analyses of the effects of habitual running on indices of health in

physically inactive adults. Sports Medicine, 45(10), 1455-1468.
2. Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. Med Sci Sports Exerc, 39(2), 377-390. doi:10.1249/mss.0b013e31802ca597
3. Al-Nawaiseh, A., Bataynefh, M., Al Nawayseh, A. H., & Alsuod, H. (2013). Physiological responses of distance runners during normal and warm conditions. Journal of Exercise Physiology Online, 16(2), 1-11.
4. Cheuvront, S. N., Carter, R., Castellani, J. W., & Sawka, M. N. (2005). Hypohydration impairs endurance exercise performance in temperate but not cold air. Journal of Applied Physiology, 99(5), 1972-1976.
5. Kenefick, R. W., Cheuvront, S. N., Palombo, L. J., Ely, B. R., & Sawka, M. N. (2010). Skin temperature modifies the impact of hypohydration on aerobic performance. Journal of applied physiology, 109(1), 79-86.
6. Singh, J. P., Larson, M. G., Manolio, T. A., O'Donnell, C. J., Lauer, M., Evans, J. C., & Levy, D. (1999). Blood pressure response during treadmill testing as a risk factor for new-onset hypertension the Framingham heart study. Circulation, 99(14), 1831-1836.
7. Sawka, M. N., Cheuvront, S. N., & Kenefick, R. W. (2012). High skin temperature and hypohydration impair aerobic performance. Experimental physiology, 97(3), 327-332.
8Maughan, R. J. (2010). Distance running in hot environments: a thermal challenge to the elite runner. Scand J Med Sci Sports, 20 Suppl 3, 95-102. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01214.x
9. Vihma, T. (2010). Effects of weather on the performance of marathon runners. Int J Biometeorol, 54(3), 297-306. doi:10.1007/s00484-009-0280-x.
10. Lee, J. K., Nio, A. Q., Lim, C. L., Teo, E. Y., & Byrne, C. (2010). Thermoregulation, pacing and fluid balance during mass participation distance running in a warm and humid environment. European journal of applied physiology, 109(5), 887-898.
11. Nybo, L., Jensen, T., Nielsen, B., & González-Alonso, J. (2001). Effects of marked hyperthermia with and without dehydration onV˙ o 2 kinetics during intense exercise. Journal of applied physiology, 90(3), 1057-1064.
12. Sawka, M. N., Leon, L. R., Montain, S. J., & Sonna, L. A. (2011). Integrated physiological mechanisms of exercise performance, adaptation, and maladaptation to heat stress. Comprehensive Physiology, 1(4), 1883-1928.

Influencia de la frecuencia de entrenamiento y la duración de los intervalos, en un protocolo HIIT sobre la fuerza, la potencia, la composición corporal y el VO2 máx en adultos activos.

José Manuel García de Frutos
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
defrutos60@gmail.com

Fco. Javier Orquín Castrillón
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
forquin@ucam.edu

Pablo Jorge Marcos Pardo
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
pmarcos@ucam.edu

Alejandro Martinez Rodriguez
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de Alicante
Alicante, España
amartinezrodriguez@ua.es

Resumen

El objetivo de este estudio es conocer un programa de 12 semanas de entrenamiento HIIT en personas activas, modificando la frecuencia de entrenamiento, y la duración del intervalo de trabajo y descanso. Se formarán 5 grupos. Grupo 1, que entrenará con una frecuencia de 3 días a la semana y grupo 0 que entrenará con una frecuencia de 2 días a la semana, cada grupo a su vez estará dividido en 2 subgrupos, Grupos A1 y A2 intervalos cortos (20"-30") y grupos B1 y B2 intervalos largos (50"-60"). Además, se establecerá un grupo control (GC). Ambos grupos realizarán un mismo entrenamiento compuesto de 4 series de 10 ejercicios con autocargas, con material auxiliar y carreras, descansos de 1 y 2 minutos entre las series, a una intensidad entre el 80-100% de la FC máxima y una densidad de la carga de entrenamiento de 1:1 con intervalos de trabajo y recuperación de entre 20" y 60", dependiendo el grupo de trabajo. Al finalizar las 12 semanas de entrenamiento, se realizará una valoración final, que será idéntica, en protocolos, y test, que la valoración inicial, con el fin de comparar las diferentes variables objetos de estudio. Una vez obtenidos los datos, se realizará el tratamiento de los mismos utilizando el programa estadístico SPSS 20.0

Abstract

The aim of the present study is to assess the effects of a 12 week HIIT program in active individuals, modifying training frequency and work-rest intervals' time. For that purpose, 5 groups will be created. Group 1 will train 3 days a week and group 0 will train 2 days a week. Each group is split into two subgroups; groups A1 and A2 will work on short time intervals (20"-30") whereas B1 and B2 will work on longer time intervals (50"-60"). In addition, a control group (CG) will be included in the study. Both groups (A and B) will develop the same training, composed by 4 series of 10 exercises with self-loading, auxiliary material and race, rest times of 1 and 2 minutes between series. The intensity for those exercises will be between 80-100% of maximum FC and a loading density of 1:1 with work-recovery intervals between 20" and 60" depending on the work subgroup (A1 and B1 vs. A2 and B2). At the end of the 12 week training period, a final evaluation will be performed. This latter evaluation will be identical in tests and protocols than the initial one, so selected study variables are compared. Once data are obtained, they will be processed with SPSS 20.0 program.

Palabras clave

HIIT, ejercicios autocargas, frecuencia de entrenamiento, entrenamiento funcional.

1. Antecedentes

Es uno de los métodos de entrenamiento más demandados en los últimos según la American College os Sports and Medicine, en su ranking de tendencias fitness para el 2016 el HIIT se situaba en

la 3º tendencia fitnnes. Por lo que suma importancia y responsabilidad a la hora de conocer este método de entrenamiento más a fondo y de prescribirlo, ya sea en ámbito de diferentes tipos de patologías, rendimiento o fitness.

2. Metodología

Estudio cuasi-experimental con mediciones repetidas, de tipo pre-post con 4 grupos experimentales

2.1. Muestra

Muestra compuesta por 90 sujetos de estudio que estarán divididos aleatoriamente en 5 grupos. Grupo control (GC) compuesto por 10 sujetos (hombres). Y cuatro grupos experimentales, con 20 personas (20 hombres) en cada uno comprendidos entre una edad de 25-35 años.

- Se incluirán hombres adultos con una edad comprendida entre (25-35 años). Que se considere persona activa [1 y no presenten ninguna patología muscular, ligamentosa, ósea, nerviosa o articular incompatible con el programa de entrenamiento

- Se excluirán los hombres que ingieran cualquier tipo de tratamiento farmacológico que pueda influir en el rendimiento (mejora o merma) del sujeto y que no cumplan las normas prescritas.

2.2. Instrumentos y procedimientos

Para conocer el estado de las diferentes capacidades de estudio se utilizarán varios tests y pruebas consolidadas y validadas por la comunidad científica. Los tests a utilizar son:

1) Evaluación de la composición corporal

Con medición de Peso, Peso/Talla y perímetros. Pliegues adiposo-cutaneo, una impedancia bioeléctrica doble mediante un analizador de la composición corporal por segmentación con medida del tronco. Y una prueba de absorciometría con rayos X de doble energía [2].

2) Análisis bioquímico.

Se les pedirá que se realicen un análisis bioquímico básico, 10 días antes y después de la intervención.

3) Estimación de la fuerza Máxima, electromiografía y potencia

Se calculará el 1 RM y se realizarán una electromiografía de la prueba, calculando la velocidad de ejecución mediante un encoder lineal de movimiento, para conocer también la potencia del movimiento de ejecución.

4) Estimación de la fuerza-resistencia muscular local (RML)

Se realizará en la misma sesión en la que se obtendrá el RM y a continuación del mismo ejercicio, ya que se necesitaba conocer el RM para obtener el dato del 60% de éste del ejercicio seleccionado [3].

5) Estimación indirecta del VO2máx

Para conocer el estado de la capacidad aeróbica de los sujetos de estudio, se les someterá al test de e la universidad de Montreal, Leger [4] una prueba máxima indirecta.

6) Evaluación del test Counter movements jump (CMJ)

Se medirá la fuerza explosiva. Se utilizará uno de los test de Bosco, en este caso el salto con contramovimientos, para su medición [5].

Se realizarán un total de 3 saltos por cada sujeto de estudio. Entre cada salto se dará un tiempo de recuperación de 1 minuto. Tomando el dato de mayor valor el válido para su registro mediante el software Chronojump.

7) Calcular la intensidad por medio de la medición del esfuerzo percibido (RPE)

Para obtener la percepción real de cada sujeto de la dureza e intensidad de las propias sesiones de entrenamiento se les pedirá a los sujetos, dar su opinión según su sensación intrínseca de cada sesión por medio de una escala de esfuerzo percibido de Childrens's OMNI Sañudo [6].

8) Toma de Frecuencia Cardíaca

La frecuencia cardíaca se usará como medidor de la intensidad del ejercicio [3]. Se seguirá el parámetro fisiológico de la FC máx. Se considerará alta intensidad cuando estén entre valores de 80-100% FC [1] para ello se utilizarán pulsómetros de frecuencia cardiaca Polar H7 Bluetooh, y un Ipad2 con el software de control de frecuencia cardiaca POLAR TEAM 2.

9) Concentración de lactato en sangre

Se medirá mediante un analizador de lactato portátil LactatePro2, con una muestra de gota de sangre capilar extraída bajo normas de seguridad del lóbulo de la oreja o si no era posible, del dedo índice de la mano derecha del sujeto [7].

10) Diario Nutricional

Con el objetivo de conocer lo que han ingerido durante el tiempo que dura la intervención se pedirá que anoten, cada uno, la alimentación que llevan cada día durante el inicio de la intervención hasta el final.

2.3. Protocolo experimental

Los sujetos tendrán que realizar 50 minutos de sesión aproximadamente, contando con calentamiento específico.

Se formarán 5 grupos: a)Grupo control: Grupo que solo realizará los test pre y post intervención. b)Grupo A1: Grupo que realizará 2 sesiones a la semana utilizando HIIT Cortos c)Grupo A2: Grupo que realizará 2 sesiones a la semana utilizando HIIT Largos d)Grupo B1: Grupo que realizará 3 sesiones a la semana utilizando HIIT Cortos e)Grupo B2: Grupo que realizará 3 sesiones a la semana utilizando HIIT largos.

Los grupos que realicen HIIT cortos, utilizarán intervalos de trabajo de 20-30 segundos con una densidad 1:1 (mismo tiempo trabajo y descanso)
Los grupos que realicen HIIT largos, utilizaran intervalos de trabajo de 50-60 segundos con una densidad 1:1 con el objetivo de mantener un estado estable de la FC [8,9,10]
Se establecerá una intensidad de trabajo entorno al 80-100% de la FC máx. [9]
El volumen de trabajo en alta intensidad será el mismo en ambos grupos. Se utilizarán 2 grupos de frecuencia distinta ya que nos encontramos estudios que analizan programas de 2 [11] sesiones y otros de 3 [12,13,14,15] sin saber qué número de sesiones a la semana, genera mejor respuesta y los ejercicios estarán organizados en calisténicos [16] con material y con carreras.

3. Interés científico del proyecto

Tras realizar y analizar una búsqueda bibliográfica de la literatura científica que habla sobre el HIIT y todas sus variantes y aplicaciones más actuales. Se comprueban sus beneficios en poblaciones especiales con lo que, con este estudio se pretende observar como una intervención en HIIT de fuerza resistencia logra una mejora, en variables constatadas para medir el índice de factores de riesgo en la salud, y variables para lograr un posible rendimiento deportivo. Comparando las diferencias, entre realizar 2 sesiones o 3 sesiones a la semana durante 50 minutos por sesión en un HIIT. Y saber las diferencias que pueden surgir de realizarse uno corto (20-30 segundos) o largo (50-60 segundos).

Referencias

[1] American College of Sports Medicine. (1998) Position statement on the recommended quantify and quality of exercise for developing cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. Medicine and Science in Sport and Exercise. 22: 265-274.37.

[2] Laskey, M.A. (1996) Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. Nutrition. 12(1): 45-51.

[3] Orquín, F.J., Torres, G. & Ponce de León, F. (2009) Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la composición corporal y la fuerza máxima en jóvenes entrenados. Apunts de Medicina de l´Sport; 164 (44): 156-162.

[4] Leger L., and Robert Boucher. (1980). An indirect continuous running Multistate field test: The Univisersite de Montreal Track test. Can. J. Appl. Spt. Sci., S:2, 77-84.

[5] Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. (1983) A simple method for measurement of mechanical power in jumping. Eur J Appl Physiol; 50:273–282.

[6] Sañudo, Del Hoyo, M. (2007) El control de la intensidad del esfuerzo y su incidencia sobre la actividad física en edad escolar; Cultura, Ciencia y Deporte. 3 (7): 13¬-17.

[7] David B, Pyne T, Boston D T, Logan M. (2000) Evaluation of the lactate pro blood lactate analyser. Eur J Appl Physiol; 82: 112±116.

[8] Meier J, Quednow J, Sedlak T. (2015) The Effects of High Intensity Interval-Based Kettlebells and BattleRope Training on Grip Strength and Body Composition in College-Aged Adults. International Journal of Exercise Science; 8(2):124-133.

[9] Helgerud J, Høydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjerkaas M, et al. (2007) Aerobic high-intensity intervals improve VO2max more than moderate training. Med Sci Sports Exerc; 39(4):665-71.

[10] Stone M.H., Blessing D, Byrd R et al. (1982) Physiological effects of a short term resistive training program on middle-aged untrained men; Nat. Strength Cond. Assoc. J. 4:16-20.

[11] Fernández F, Solana R, Moya D, Marín JM. Moya M. (2015) Acute physiological responses during crossfit® workouts. European Journal of Human Movement. 2015; Vol 35.

[12] Buckley S, Knapp K, Lackie A, Lewry C, et al. (2015) Multi-modal High-Intensity Interval Training Increases Muscle Function 1 and Metabolic. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism.; 0238.R1.

[13] Foster C,V.Farland C, Guidotti F, Harbin M, Roberts B, et al. (2015) The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. J Sports Sci Med. 14(4): 747–755.

[14] Robinson E, Stout J, Miramont A,FukudaD,Wang R, at al. (2014) High-intensity interval training and β-hydroxy-β-methylbutyric free acid improves aerobic power and metabolic thresholds. Journal of the International Society of Sports Nutrition; 10.1186/1550-2783-11-16.

[15] Meier J, Quednow J, Sedlak T. (2015) The Effects of High Intensity Interval-Based Kettlebells and BattleRope Training on Grip Strength and Body Composition in College-Aged Adults. International Journal of Exercise Science; 8(2):124-133.

[16] Alijas R, Diaz A. Calistenia: (2009) Volviendo a los orígenes. EmásF, Revista Digital de Educación Física. ISNN:1989-8031 N D.L.: J 864-2009.

El modelo Teaching Games for Understanding y sus posibilidades de hibridación con otros modelos de enseñanza en el marco de la educación física.

Antonio Alberto Barcelona Izquierdo
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Facultad de Ciencias del Deporte / UCAM
Murcia, España
antoniobarcelona22@gmail.com

Resumen

La tendencia actual en educación física es la denominada Práctica Basada en Modelos (Kirk, 2013). Sin embargo, a pesar del éxito reportado por estas propuestas metodológicas frente a la conocida como enseñanza tradicional, no resulta sencillo encontrar ningún modelo que por sí mismo cubra de forma satisfactoria todos los aspectos del ámbito educativo. Frente a esta situación, la hibridación de modelos pedagógicos permite a los docentes adaptar sus clases a las características cambiantes del contexto escolar, así como a las necesidades de su alumnado. El objetivo principal de la presente investigación será analizar las posibilidades de hibridación de diferentes modelos de enseñanza-aprendizaje partiendo del modelo *Teaching Games for Understanding* y sus efectos en alumnado educación física. A este respecto, se llevarán a cabo medidas pre y post test en diferentes grupos de participantes a través de un diseño mixto combinando metodología cualitativa y cuantitativa.

Abstract

The current trend in physical education is the one known as Models-Based Practice (Kirk, 2013). However, and despite the positive results reported by those methodologies, it is not easy to find any of these models than can cover all the contexts of the educative area on his own. To fight this situation, the hybridization of pedagogical models could be of help given that it let teachers adapt their lessons to the changing context and the needs of their students. The main purpose of this study will be to analyze the possibilities of hybridization, and their effects on the students, of different pedagogical models starting from the Teaching Games for Understanding. In order to do that, pre and post-test measures will be carry out in several groups of participants trough a mixed design in which qualitative and quantitative methodologies will be used.

Palabras clave

Modelos basados en la práctica, educación física, unidad híbrida.

1. Introducción

En el ámbito de la educación física, y más concretamente en la última década, ha existido una preocupación constante y creciente por determinar qué aproximación pedagógica puede resultar más eficaz (Méndez Giménez, Valero, & Casey, 2010). En este sentido, son numerosas las propuestas surgidas con el objetivo de superar esta falta de operatividad de la enseñanza tradicional, las cuales se han materializado en la aparición y configuración de diferentes modelos de enseñanza (Metzler, 2011). Entre dichos modelos cabe destacar el de Educación Deportiva (de aquí en adelante ED) (Siedentop, 1994), el *Teaching Games for Understanding* (de aquí en adelante TGfU (Bunker, & Thorpe, 1982), el Aprendizaje Cooperativo (de aquí en adelante AC) (Dyson, 2002), o el modelo de Responsabilidad Personal y Social (de aquí en adelante RPS) (Hellison, 2011). Estos modelos, los cuales cuentan con la característica común de responder a las necesidades individuales, intereses y habilidades sociales y emocionales de los alumnos (Dyson, 2014), se enmarcan dentro de los conocidos como Modelos Basados en la Práctica (*Models-based practice*). El momento de preguntarse si este tipo de modelos resultan efectivos por si solos ya ha pasado, siendo ahora necesario que las investigaciones se centren en entender mejor como estos modelos pueden funcionar a largo plazo y de forma combinada (Casey, 2014).

2. Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar a través de la presente investigación son los siguientes:

- Valorar qué posibilidades de hibridación tiene el modelo TGfU con otras tres propuestas pedagógicas centradas en el alumnado (AC, ED y RPS) en el contexto español de educación física en primaria.
- Analizar el efecto de la aplicación de esas hibridaciones sobre diversas variables de carácter emocional relacionadas con la formación integral del alumnado, de manera que se pueda determinar que hibridación resulta más eficiente en cada una de las variables dependientes objeto de estudio.
- Analizar el efecto de la aplicación de dichas hibridaciones sobre las percepciones del profesorado y alumnado participante respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje seguido.

3. Método

3.1. Diseño y participantes

Se llevará a cabo un estudio de tipo cuasi-experimental con medidas pre y post test, en el que se contará con un grupo control y tres grupos experimentales. El estudio contará con una muestra de aproximadamente 200 alumnos, los cuales serán pertenecientes al 6º curso de educación primaria de dos colegios de la Región de Murcia. Del mismo modo, habrá implicados 2 docentes que serán los encargados de impartir las unidades didácticas establecidas como variables independientes.

3.2. Instrumentos

En el ámbito cuantitativo, relativo a variables de tipo emocional, se emplearán los siguientes instrumentos:

- Cuestionario de Percepción de Soporte de la Autonomía (Conde, et al., 2010).
- Cuestionario de Responsabilidad Personal y Social en contextos de educación física (Escartí et al., 2011).
- Cuestionario de Metas de Amistad en educación física (Méndez-Giménez et al., 2014).
- Escala de disfrute y competencia percibida en baloncesto de iniciación (Arias-Estero, Alonso, & Yuste, 2013).
- Escala de intencionalidad de ser físicamente activo (Arias-Estero, Castejón, & Yuste, 2013).

Por otro lado, en relación al ámbito cualitativo en referencia a las percepciones de los participantes y siguiendo a Menéndez-Santurio y Fernández Rio (2017), se han propuesto los siguientes instrumentos:

- Preguntas de respuesta abierta.
- *Photovoice* o comentario de foto.
- Diario del profesor.
- Diario del profesor observador.
- Entrevistas semiestructuradas.

3.3. Procedimiento

El grupo control realizará una unidad basada simplemente en las premisas del modelo TGfU. Por otro lado, los otros tres grupos llevarán a cabo una unidad didáctica a través de propuestas metodológicas basadas en la hibridación de diferentes modelos (todos ellos partiendo del TGfU como base) como se indica en la tabla 1. De este modo, se espera poder observar las diferencias obtenidas en cada una de las hibridaciones propuestas respecto al grupo control, pudiendo establecer así cual de dichas hibridaciones resulta más eficiente en relación a cada una de las variables dependientes objeto de estudio.

Grupo	Variable independiente
6º A (grupo control)	Unidad didáctica basada en el TGfU.
6ºB	Unidad didáctica TGfU y ED.
6ºC	Unidad didáctica TGfU y RPS.
6ºD	Unidad didáctica TGfU y AC.

Tabla 1. *Aplicación de variables independientes.*

Las unidades didácticas serán llevadas a cabo a lo largo de 8 semanas estando repartidas en 16 sesiones (2 sesiones de 55 minutos por semana), siendo impartidas por los dos docentes participantes en sus respectivos centros. En cuanto al aspecto cuantitativo del estudio, al comienzo del mismo se tomarán los datos de la toma pre-test, mientras que la toma post-test será realizada tras la finalización del mismo. Los datos cualitativos serán tomados en diferentes momentos a lo largo del proceso de intervención, concentrándose en mayor medida en la parte final del mismo.

4. Discusión

No parece desaventurado indicar que es tiempo de pensar en lo que se necesita para animar a los profesores a adoptar un enfoque multi-modelo para la enseñanza y el aprendizaje en la educación física (Casey, 2014). Sin embargo, son muy pocas las investigaciones que han aportado resultados de manera rigurosa a este respecto. Nos encontramos pues ante la necesidad de seguir explorando las posibilidades que estas metodologías nos ofrecen de

forma conjunta (Méndez-Giménez et al., 2015), debido a que, aunque los primeros resultados obtenidos parecen positivos (Hastie, & Curtner-Smith, 2006; Farias, Mesquita, & Hastie, 2015; Menéndez Santurio, & Fernández Rio, 2017; Mesquita, Farias, & Hastie, 2012), se trata de un campo muy vagamente explorado hasta la fecha en el que todavía quedan infinidad de cuestiones por responder.

Por todo ello, la presente propuesta de investigación cuenta con el interés científico de seguir explorando este campo para poder extraer conclusiones sobre diferentes combinaciones pedagógicas poco exploradas hasta la fecha. Del mismo modo, a través de la misma se podrán desarrollar herramientas para que los docentes de educación física las puedan aplicar en su actividad diaria de forma que los alumnos se beneficien de unos procesos de enseñanza aprendizaje de la máxima calidad y adaptados de la mejor manera posible a las necesidades de cada contexto.

Referencias

[1] Arias-Estero, J. L., Alonso, J. I., & Yuste, J. L. (2013). Propiedades psicométricas y resultados de la aplicación de la Escala de Disfrute y Competencia Percibida en baloncesto de iniciación. *Universitas Psychologica, 12*(3), 945-956.

[2] Arias-Estero, J. L., Castejón Oliva, F. J., & Yuste, J. L. (2013). Propiedades psicométricas de la escala de intencionalidad de ser físicamente activo en Educación Primaria. *Revista de Educación, 362,* 485-505.

[3] Bunker, D., & Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in the secondary school. *Bulletin of Physical Education, 10,* 9-16.

[4] Casey, A. (2014). Models-based practice: Great white hope or white elephant? *Physical Education and Sport Pedagogy, 19*, 18-34.

[5] Conde, C., Sáenz-López, Carmona, J., González-Cutre, D., Martínez Galindo, C., & Moreno, J. A. (2010). Validación del cuestionario de percepción de soporte de la autonomía en el proceso de entrenamiento (ASCQ) en jóvenes deportistas españoles. *Estudios de Psicología, 31*(2), 145-157.

[6] Dyson, B. 2002. The implementation of cooperative learning in an elementary physical education program. *Journal of Teaching in Physical Education 22(1)*, 69-85.

[7] Escartí, A., Gutiérrez, M., & Pascual, C. (2011). Propiedades psicométricas de la versión española del Cuestionario de Responsabilidad Personal y Social en contextos de educación física. *Revista de Psicología del Deporte 20*(1), 119-130.

[8] Farias, C. F., Mesquita, I., & Hastie, P. A. (2015). Game performance and understanding within a hybrid Sport Education season. *Journal of Teaching in Physical Education, 34*, 363 - 383.

[9] Hastie, P. A., & Curtner-Smith, M. D. (2006). Influence of a hybrid sport education – teaching games for understanding unit on one teacher and his students. *Physical Education and Sport Pedagogy, 11*(1), 1-27.

[10] Hellison, D. (2011). *Teaching personal and social responsibility*. Champaign, IL: Human Kinetics.

[11] Kirk, D. (2013). Educational value and models-based practice in physical education. *Educational Philosophy and Theory, 45*, 973-986.

[12] Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J., & Cecchini-Estrada, J. A. (2014). Validación de la versión en española del cuestionario de metas de amistad en educación física. *Universitas Psychologica, 13*(1), 227-237.

[13] Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J., & Méndez-Alonso, D. (2015). Modelo de educación deportiva versus modelo tradicional: efectos en la motivación y deportividad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte, 15*(59), 449-466.

[14] Méndez-Giménez, A., Valero, A., & Casey, A. (2010). What are we being told about how to teach games? A three- dimensional analysis of comparative research into different instructional studies in Physical Education and School Sports. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 18*(6), 37-56.

[15] Menéndez Santurio, J. L., & Fernández Rio, J. (2017). Teachers and Students' Perceptions of a Hybrid Sport Education and Teaching for Personal and Social Responsibility Learning Unit. *Journal of Teaching in Physical Education, 36*(2), 185-196.

[16] Mesquita, I., Farias, C., & Hastie, P. A. (2012). The impact of a hybrid Sport Education-Invasion Games Competence Model soccer unit on students' decision making, skill execution and overall game performance. *European Physical Education Review, 18*(2), 205-219.

[17] Metzler, M. (2011). *Instructional Models for Physical Education*. Scottsdale, Estados Unidos: Holcomb Hathaway.

[18] Siedentop, D. (1994). Sport education: Quality PE through positive sport experiences. Champaign, IL: Human Kinetics.

Comparación del efecto de tres programas de entrenamiento sobre los parámetros relacionados con el perfil mecánico de fuerza-potencia-velocidad. Adaptaciones del sistema neuromuscular y arquitectura muscular

Adrián Castaño Zambudio
Departamento CC de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
acastano149@hotmail.com

Pedro Jiménez Reyes
Departamento CC de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio
Murcia, España
pjimenez@ucam.edu

Resumen

La rotura de la musculatura isquiosural es una de las lesiones más frecuentes en el ámbito deportivo y representa entre un 12 y un 16 % del total de lesiones que se producen en fútbol. Además, poseen un gran porcentaje de recidiva y su tasa de nuevas lesiones a lo largo de una temporada no ha descendido durante las últimas décadas, lo cual puede indicar que las estrategias utilizadas para su prevención no están siendo efectivas. En base a lo expuesto, el objetivo de este estudio es profundizar en el conocimiento existente analizando los efectos de tres protocolos de entrenamiento diferentes sobre las adaptaciones producidas en el sistema neuromuscular y la arquitectura muscular, ambas factores claves en el manejo del proceso lesional.

Abstract

Hamstring tear is one of the most common injuries in sport and represents between 12 and 16% of all injuries occurring in football. They also have a high percentage of recurrence rate and new injuries over a season has not declined in recent decades, which might indicate that strategies used for prevention are not being effective. Based on the above, the purpose of this project is to deepen the existing knowledge by analysing the effects of three types of training on the adaptations produced in the neuromuscular system and the muscular architecture, both key factors in the management of the injury process.

Palabras clave

Perfil mecánico FV, musculatura isquiosural, lesiones, sprint, aceleración.

Introducción

La rotura de la musculatura isquiosural es la lesión sin contacto predominante en deportes como fútbol australiano (Orchard & Seward, 2010) fútbol americano (Freeley et al. 2008) y fútbol (Ekstrand, Hagglund & Walden, 2009) entre otros. Todos ellos caracterizados por ser deportes con constantes acciones explosivas que pueden predisponer a sus participantes a sufrir este tipo de lesiones.

Cuando analizamos detenidamente las estadísticas asociadas a deportes como el fútbol, podemos observar como este tipo de lesión es una de las lesiones más frecuentes en el ámbito deportivo y representa entre un 12 y un 16 % del total, agravado por un alto riesgo de recidiva, situado entre un 12 y un 31% en función del estudio analizado (Croisier, 2004; Woods et al. 2004). Además tal como indica Opar, Williams & Shield (2012) las tasas de esta lesión no han descendido durante las últimas décadas.

Además, poseen un gran porcentaje de recidiva y su tasa de nuevas lesiones a lo largo de una temporada no ha descendido durante las últimas décadas, lo cual

puede indicar que las estrategias utilizadas para su prevención no están siendo efectivas.
Sin embargo, recientemente, grandes avances se han producido en el área de conocimiento asociados al estudio de la capacidad mecánica global para producir una fuerza externa horizontal durante la carrera de sprint, descrita por las relaciones de fuerza-velocidad lineal inversa (F-v) y parabólica (Samozino et al., 2016; Morin et al., 2011; Rabita et al., 2015).

Este análisis del perfil mecánico de fuerza-potencia-velocidad ha permitido evidenciar la importancia de realizar una correcta monitorización de estas capacidades mecánicas asociadas al perfil de FV en aspectos tales el control de las carga de entrenamiento (Buchheit, Gray, & Morin, 2015; Marrier et al., 2016; Nagahara, Morin, & Koido, 2016), o la gestión del proceso lesional (Mendiguchia et al., 2014, 2015, 2016; Mendiguchia et al., 2017; Morin et al., 2015).

Aunque de gran importancia, las evidencias publicadas constituyen una pequeña parte de todos los parámetros que pueden ser abordados en este nuevo campo de aplicación.
Es por ello que el objetivo de esta investigación es profundizar en el conocimiento del efecto de diferentes protocolos de entrenamiento desde una visión compleja, incluyendo parámetros considerados por la comunidad científica como factores clave durante este proceso -tales como la influencia de la arquitectura muscular o el funcionamiento neuromuscular evaluado a través de valoraciones isocinéticas- que aún no han sido investigados bajo esta perspectiva.

Metodología

Se pretende llevar a cabo un diseño longitudinal que se prolongará durante ocho semanas. Los jugadores participantes en el estudio serán divididos aleatoriamente en cuatro grupos: control, entrenamiento basado en sprints, entrenamiento basado en trabajo excéntrico a través del ejercicio Nordic Curl y entrenamiento combinado. Durante este periodo, los tres grupos experimentales y el grupo control se someterán a una medición inicial (E1), una intermedia cuando cuatro semanas hayan transcurrido (E2) y una evaluación final al término de las ocho semanas de entrenamiento (E3). Cada grupo estará constituido por 12 jugadores. Las principales variables de estudio que serán examinadas serán los perfiles mecánicos de fuerza-velocidad individuales de cada jugador junto a los valores de fuerza isocinética durante contracciones isométricas para flexores y extensores de rodilla, concéntricas de extensores y flexores de rodilla y excéntrica únicamente para flexores de rodilla. Todas estas evaluaciones serán realizados una velocidad de 60º/s siguiendo así con los procedimientos más utilizados y aceptadas en la literatura. Durante esta evaluación, la actividad eléctrica del vasto interno, externo, recto anterior y bíceps femoral será registrada. Por último, un experto se encargará de realizar las valoraciones ecográficas con las que se analizarán aspectos influyentes de la arquitectura muscular como son la longitud del fascículo muscular o los ángulos de penneación existentes.

Resultados esperados

En base a la evidencia existente entendemos que lo más lógico sería que tanto los protocolos basados en el entrenamiento en sprint como en ejercicios excéntricos fueran los que tuvieran una mejor respuesta sobre parámetros relacionados con la arquitectura muscular, produciendo presumiblemente un aumento de la longitud del fascículo junto con un descenso de los ángulos de penneación. En cuanto a valores relacionados con los perfiles mecánicos durante la fase de aceleración, tanto entrenamiento combinado como basado en sprint podrían conllevar un aumento del rendimiento a lo largo de toda la curva de fuerza velocidad, mientras que el entrenamiento basado en trabajo excéntrico podría producir adaptaciones principalmente en valores asociados a la velocidad, mejorando por tanto los tramos donde el deportista se desplaza a velocidades máximas. Es posible que la respuesta en valores de activación muscular sea mejor en protocolos combinados y sprint en la musculatura de cuádriceps mientras que excéntrico sea superior en bíceps femoral.

Referencias

[1] Buchheit, M., Gray, A., & Morin, J. B. (2015). Assessing stride variables and vertical stiffness with GPS-embedded accelerometers: Preliminary insights for the monitoring of neuromuscular fatigue on the field. *Journal of Sports Science and Medicine*, *14*(4), 698–701

[2] Croisier, J. L. (2004). Factors associated with recurrent hamstring injuries.*Sports medicine*, *34*(10), 681-695.

[3] Feeley, B. T., Kennelly, S., Barnes, R. P., Muller, M. S., Kelly, B. T., Rodeo, S. A., & Warren, R. F. (2008). Epidemiology of National Football League training camp injuries from 1998 to 2007. *The American journal of sports medicine*, *36*(8), 1597-1603.

[4] Marrier, B., Le Meur, Y., Robineau, J., Lacome, M., Couderc, A., Hausswirth, C., … Morin, J. (2016). Quantifying Neuromuscular Fatigue induced by an Intense Training Session in Rugby Sevens. *Int J Sports Physiol Perf*, (May), In press.

[5] Mendiguchia, J., Edouard, P., Samozino, P., Brughelli, M., Cross, M., Ross, A., … Morin, J. B. (2016). Field monitoring of sprinting power-force-velocity profile before, during and after hamstring injury: two case reports. *Journal of Sports Sciences*, *34*(6), 535–41.

[6] Mendiguchia, J., Martinez-Ruiz, E., Edouard, P., Morin, J.B., Martinez-Martinez, F., Idoate, F., & Méndez-Villanueva, A.(2017). A Multifactorial, Criteria-based Progressive Algorithm for Hamstring Injury Treatment. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, (March), 1.

[7] Mendiguchia, J., Martinez-Ruiz, E., Morin, J. B., Samozino, P., Edouard, P., Alcaraz, P. E., Mendez-Villanueva, A. (2015). Effects of hamstring-emphasized neuromuscular training on strength and sprinting mechanics in football players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *25*(6), e621–e629.

[8] Mendiguchia, J., Samozino, P., Martinez-Ruiz, E., Brughelli, M., Schmikli, S., Morin, J. B., & Mendez-Villanueva, A. (2014). Progression of mechanical properties during on-field sprint running after returning to sports from a hamstring muscle injury in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, *35*(8), 690–695.

[9] Morin, J. B., Edouard, P., & Samozino, P. (2011). Technical ability of force application as a determinant factor of sprint performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1680–1688.

[10] Nagahara, R., Morin, J.-B., & Koido, M. (2016). Impairment of sprint mechanical properties in an actual soccer match: A pilot study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, (August), 1–44.

[11] Opar, M. D. A., Williams, M. D., & Shield, A. J. (2012). Hamstring strain injuries. *Sports Medicine*, *42*(3), 209-226.

[12] Orchard, J., & Seward, H. (2010). Injury report 2009: Australian football league. *Sport Health*, *28*(2),

[13] Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Sàez-de-Villarreal, E., Couturier, A., Samozino, P., & Morin, J. B. (2015). Sprint mechanics in world-class athletes: A new insight into the limits of human locomotion. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *25*(5), 583–594.

[14] Samozino, P., Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Peyrot, N., Saez de Villarreal, E., & Morin, J. B. (2016). A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *26*(6), 648–658.

[15] Woods, C., Hawkins, R., Hulse, M., & Hodson, A. (2002). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football—analysis of preseason injuries. *British journal of sports medicine*,*36*(6), 436-441.

Análisis del comportamiento visual de jugadoras en pádel en acciones ofensivas de juego

Cristina María Conesa Garre
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
cmconesa525@alu.ucam.edu

Gemma María Gea García
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
gmgea@ucam.edu

Ruperto Menayo Antúnez
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura
Cáceres, España
rmenayo@ucam.edu

Resumen

Los deportes de raqueta y pala han experimentado una gran eclosión en la última década [1]. Concretamente en el caso del pádel se estima un incremento que eleva las cifras hasta un total de 4, 2 millones de practicantes en España [2].

Este crecimiento ha provocado que se convierta en un deporte a estudiar en muchas áreas de investigación, siendo el objetivo tanto a nivel científico como tecnológico la mejora del rendimiento [3]. Sin embargo, hasta la fecha no se ha encontrado ninguna publicación que vincule el comportamiento visual y motor de las jugadoras de pádel con el rendimiento en esta disciplina deportiva.

Por ello, se considera de interés abrir una nueva línea de investigación que analice este tópico de estudio en este deporte a fin de mejorar los procesos de toma de decisiones.

Abstract

The racket and paddle sports have experienced a great outbreak in the last decade [1]. Specifically in the case of the paddle is estimated an increase that raises the figures to a total of 4, 2 million practitioners in Spain [2].

This growth has caused it to become a sport to be studied in many areas of research, the objective being both scientific and technological performance improvement [3]. However, to date no publication has been found that links the visual and motor behavior of the femme paddle players with performance in this sport discipline.

Therefore, it is considered of interest to open a new line of research that analyzes this topic of study in this sport in order to improve decision-making processes.

Palabras clave

Comportamiento visual, pádel, rendimiento.

1. Fundamentación teórica

1.1. Contextualización de la investigación

En consonancia con lo expuesto anteriormente, aumentó a su vez la profesionalización deportiva [4] y el número de licencias federativas de forma exponencial desde el 2012 hasta hoy en día que se encuentra en máximos históricos con un total de 61.050 jugadores con licencia, principalmente hombres en categoría de veteranos. Además, también se expidieron 429 licencias de técnico, 138 licencias de juez-árbitro nacional y 737 clubes federados [5].

Todos estos indicadores reflejan la aceptación social y progresión constante que este deporte viene experimentando en nuestro país, así como su idoneidad para llevar a cabo investigaciones como la del presente trabajo que ayuden desde el ámbito científico a continuar con su exponencial crecimiento mejorando el rendimiento de jugadores y entrenadores en su labor profesional.

1.2. Comportamiento visual

Dentro del ámbito deportivo las investigaciones han evolucionado en las técnicas de estudio que emplean a la hora de analizar el comportamiento visual.

Esa evolución ha facilitado el desarrollo de trabajos bajo el llamado paradigma de seguimiento de la mirada *"eye-tracking paradigm"* [6], el cual se identifica con los procesos de percepción visual desde un enfoque perceptivo-cognitivo en el ámbito deportivo y motor.

Dentro de los procesos perceptivos, se considera la información visual como un elemento primordial para el proceso de aprendizaje motriz y por tanto para la mejora de su rendimiento.

Este estudio que se basa en el análisis del comportamiento visual de las deportistas ha evolucionado en diferentes corrientes, siendo una de las vertientes utilizadas la que se centra en el análisis de las fijaciones, los lugares de fijación, su duración, su secuencia y su patrón visual [7] destacando por su importancia el *Quite Eyes (QE)* definido como la última fijación que vincula los movimientos oculares con la cognición [8].

1.3. Factores de rendimiento en pádel

A pesar de que el pádel se encuentre en pleno auge está escasamente estudiado aunque existen publicaciones sobre sus demandas fisiológicas [9] la capacidad de jugadores de élite para realizar sprints remetidos [10] entrenamientos específicos tanto de velocidad [11] como de resistencia [12] la relación velocidad precisión en el saque [13] e incluso, un perfil condicional de jugadoras de pádel de élite [14].

Complementarios a factores de rendimiento, en deportes como el que pádel, mediatizados por la acción de una pelota, existen otros tales como la percepción visual, aún por estudiar, que obligan al jugador a valorar trayectorias y emitir una respuesta en un periodo relativamente corto de tiempo.

Además este tipo de deportes de raqueta requieren de precisión en el golpeo para enviar el móvil con direccionalidad e intención a un espacio concreto y reducido en cuestión de milisegundos.

A priori, el tiempo de decisión del deportista se ve afectado por esto, y su tiempo de acción, sumado al tiempo de movimiento no debe superar el tiempo total disponible para realizar la acción de forma efectiva mediante una serie de pre índices que le permitan no cometer errores.

En ese punto es cuando la anticipación y la toma de decisiones entran en juego, como las habilidades para predecir un evento antes de que ocurra y las cuales están fuertemente relacionadas con la visión, en concreto, con la obtención de información relevante para cada jugador en cada escena [15]. Por tanto, se requiere una toma de decisiones continua [16] basada en la selección visual de estímulos correctos en función de una estrategia viso-motriz.

1.4. Revisión de las estrategias de búsqueda visual en deporte

Este tópico de estudio fue objeto de numerosas investigaciones sobre perfiles decisionales que compran diferencias entre expertos y noveles [17].

Se pueden encontrar publicaciones sobre todo en golf [18] aunque también existen en otras disciplinas deportivas como la vela [19] entre otras.

Además, a su vez las búsquedas visuales también fueron estudiadas mediante técnicas visuales diversas como la oclusión visual, temporal y espacial [20].

2. Objetivo e hipótesis

El objetivo principal del plan investigación es:

- Analizar el comportamiento visual y motor de la jugadora de pádel en función del tipo de golpeo defensivo con el fin de optimizar el rendimiento en el proceso de toma de decisiones.

La hipótesis principal es:

- Habrá diferencias en el comportamiento visual de jugadoras profesionales de pádel en relación a su anticipación y precisión.

3. Método

Se registró una prueba piloto del protocolo planteado (figura 1, pág. 3) de tipo experimental en la cual participaron activamente 3 jugadores y una persona más de apoyo. La tarea consistió en realizar varios golpeos de tipo de ofensivo (bandeja y remate) de forma aleatoria con el objetivo de estudiar el comportamiento visual (lugares de fijación, número de fijaciones, tiempo de las fijaciones, la secuencia de las fijaciones, QE). Para ello se utilizó bolas de pádel, 3 palas y reflectantes, así como, unas gafas Tobii Glasess II®, y posteriormente para el análisis el Sofware (Tobii Pro Glasses Controller® y Tobii Pro Lab®).

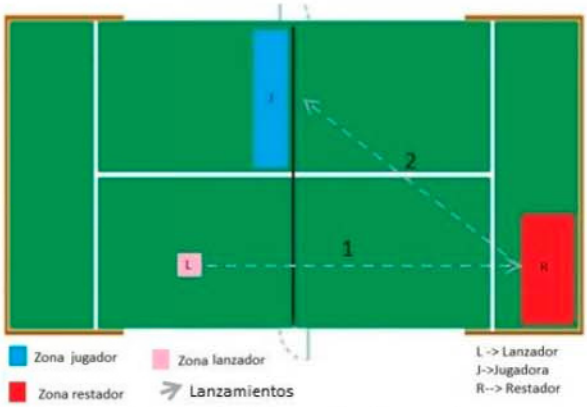


Figura 1. *Protocolo de prueba.*

Referencias

[1] Sánchez-Alcaraz, B. J. (2013). Historia del pádel. *Materiales para la historia del deporte*, *11*, 57-60.

[2] Courel, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., García, S., & Echegaray, M. (2017). Evolución del pádel en España en función del género y edad de los practicantes. *Ciencia CCD, 12*, 39-46. Recuperado a partir de http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/view/830.

[3] Sánchez-Alcaraz, B. J., Cañas, J., & Courel, J. (2015). Analysis of Scientific research in padel. International Journal of Sport Sciences, 5(1), 44-54.

[4] Ministerio de Educación Cultura y Deportes (2016). *Anuario de estadisticas deportivas en España*. Madrid: MECD.

[5] Federación española de pádel (2017). Base de datos FEP. Recuperado de http://www.padelfederacion.es/Datos_Federacion.asp?Id=0. Madrid: FEP.

[6] Hageman N., Schorer, J. Cañal-Bruland, R., Lotz, S. & Strauss B. (2010). Visual percepcion in fencing: Do the eyes movements of fencers represent their information pickup?. *Attention, Perception & Psychicophysics,* 72, (8), 2204-2214.

[7] Ripoll, H. (1989). Uncertainty and visual search strategy in table tennis. Perceptual and Motor Skills, 69, 507-512.

[8] Vickers, J. N. (1992). Gaze control in putting. *Perception,* 21(1), 117-132. Recuperado de https://doi.org/10.1068/p210117.

[9] Amieba, C., & Salinero, J. J. . (2013). Aspectos generales de la competición en pádel y sus demandas fisiológicas. AGON. International Journal of Sport Sciences., 2(3), 60-67.

[10] Pradas, F., Castellar, C., Quintas, A., & Arracó, S. I. (2016). Análisis de la condición física de jugadores de pádel de elite. *Innovación e investigación en pádel*, (6) 79.

[11] Martinez, T. (2011). Propuesta de entrenamiento de velocidad para jugadores de pádel. Artículo presentado en I Convención Internacional de Pádel, Madrid, España.

[12] Rivera, C. (2011). Entrenamiento de la resistencia en pádel. Artículo presentado en el I Convención Internacional de Pádel, Madrid, España.

[13] Menayo, R., Manzanares, A., Conesa, C. M., & López, A. (2015). Velocidad de la bola y precisión en el saque en pádel: protocolos de registro, análisis y prospectivas. Revista Andaluza de Medicina del Deporte,8(4), 187-187.

[14] Castellar, C., Pradas, F., Quintas, A., Arraco, S., & Pérez, J. B. (2015). Perfil condicional de jugadoras de pádel de élite. Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 8(4), 185-185.

[15] Williams, A. M. & Ward, P. (2007). Anticipación and decision making: Exploring new horizons. En Tenenbaum G. & Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (3rd ed.) 203-223. Hoboken, NJ:Wiley.

[16] Menayo, R., Fuentes, J. P., Luis, V., & Moreno, F. J. (2004). Aplicación de un protocolo automatizado para el análisis de los parámetros temporales de la respuesta de reacción en jugadores de tenis durante la ejecución de split-step y volea. European Journal of Human Movement, (12), 95-113.

[17] Gao, Y., Chen, L., S, Y., Wang, H., Yao, J., Dai, Q., & Chang, S. (2015). Contributions of visuo-oculomotor abilities to interceptive skills in sports. Vision Science and Optometry, 92(6), 679-689. Recuperado de https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000599.

[18] D'Innocenzo, G., Gonzalez, C. C., Williams, A. M., & Bishop, D. T. (2016). Looking to learn: The effects of visual guidance on observational learning of the golf swing. PLoS ONE, 11(5), e0155442. Recuperado de https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155442

[19] Manzanares Serrano, A., Segado Segado, F., & Menayo Antúnez, R. (2012). Factores determinantes del rendimiento en vela deportiva: revisión de la literatura. Cultura, Ciencia y Deporte, 7(20).

[20] Giblin, G., Whiteside, D., & Reid, M. (2017). Now you see, now you don't… the influence of visual occlusion on racket and ball kinematics in the tennis serve. Sports biomechanics, 16(1), 23-33.

Efectos del Entrenamiento Neuromuscular sobre la Función Cognitiva en Ancianos.

Miguel Cuesta Rodríguez
Departamento de CC. Del Deporte
UCAM
Murcia, España
Miguelcuesta04@gmail.com

Resumen

El presente plan de investigación se va a desarrollar mediante compendio de publicaciones revistas científicas de los dos primeros cuartiles del *Journal Citation Report* (JCR). El objetivo principal es relacionar los efectos del entrenamiento neuromuscular sobre la función cognitiva en ancianos sanos y con lesiones cognitivas. Añadido a este objetivo, se hace estudio de la relación del estado cognitivo con la fragilidad y el equilibrio, ambos vinculados al nivel de fuerza; al igual que los diferentes tipos de intervención neuromuscular (simple orientada a determinado aspecto muscular, multicomponente y/o con intervención *Dual-task* (DT)).

Las tres publicaciones planificadas se distribuyen en un meta-análisis, un estudio comparativo transversal y un estudio experimental longitudinal, los cuales son:

- Efectos del entrenamiento neuromuscular sobre la función cognitiva en ancianos sanos y con lesiones cognitivas: meta-análisis.
- Relación entre función cognitiva, equilibrio, fragilidad y nivel de fuerza en ancianos sanos y con lesiones cognitivas: estudio transversal.
- Efectos de una intervención neuromuscular con doble-tarea sobre la función cognitiva, equilibrio y fragilidad en ancianos sanos y con lesiones cognitivas.

Palabras clave

Ancianos, función cognitiva, función ejecutiva, entrenamiento de fuerza, entrenamiento neuromuscular, equilibrio, fragilidad.

Abstract

This research plan is going to be developed through the compendium of scientific journals of the first two quartiles of the Journal Citation Report (JCR). The main objective is to relate the effects of neuromuscular training on cognitive function in elderly people with or without cognitive impairment. Added to this objective, the relation of the cognitive state with the fragility and the balance, are studied, both linked to the level of strength; Like the different types of neuromuscular intervention (simple oriented to a specific muscular aspect, multicomponent and / or with Dual-task intervention (TD)).

The three planned publications are distributed in a meta-analysis, a cross-sectional comparative study and a longitudinal experimental study, which are:

- Effects of neuromuscular training on cognitive function in elderly people with and without cognitive impairment: meta-analysis.
- Relationship between cognitive function, balance, fragility and strength level in healthy elderly and with cognitive lesions: cross-sectional study.
- Effects of a double-task neuromuscular intervention on cognitive function, balance, and fragility in elderly people with and without cognitive impairment.

Keywords

Older, cognitive function, executive function, strength training, neuromuscular training, balance, frailty.

1. Efectos del entrenamiento neuromuscular sobre la función cognitiva en ancianos sanos y con lesiones cognitivas: meta-análisis.

Los objetivos de este estudio son determinar si el entrenamiento neuromuscular mejora la función cognitiva en ambas poblaciones; y analizar cuál es el efecto de los diferentes tipos de intervención, incluyendo multicomponentes y DT.

Para ello se realizará una búsqueda en las bases de datos electrónicas Pubmed, Web of Science (WOS), Sportdiscus y Cochrane. Se crearán tres bloques conceptuales donde se asociarán los términos relacionados con el entrenamiento neuromuscular, los relacionados con la edad (ancianos) y los relacionados con los aspectos cognitivos.

La extracción de datos se realizará en base al diseño de la intervención, teniendo en cuenta los diferentes grupos de intervención y control. Se registrarán las características del entrenamiento, ya fuera de forma aislada o combinada con otros ejercicios. Respecto a los participantes se registrará la población por grupo y total de la cual se obtendrán resultados, la adherencia a la intervención (si se detalla en el estudio) y el nivel cognitivo medido por los correspondientes MMSE y Montreal Cognitive Assessment (MoCa). Se extraerán el tiempo total de intervención del programa de entrenamiento y los resultados obtenidos del mismo.

Se buscarán variables relacionadas con la función cognitiva, medidas en forma de test. Se tendrán en cuenta pruebas referidas a la atención, WM, memoria (visual o verbal), percepción, toma de decisiones y discurso y lenguaje [1], EF y cognición general, siempre y cuando sea posible su comparación para la elaboración del meta-análisis. Para el desarrollo del meta-análisis se compararan los resultados finales del grupo control y experimental (RevMan), agrupando el tamaño de efecto según la escala de Cohen.

Para la calidad metodológica se aplicará el protocolo PRISMA para el desarrollo del documento [2]. Los artículos que resulten se valorarán mediante la escala PEDro [3]. De igual forma se realizará una evaluación independiente por, al menos, dos revisores.

2. Relación entre función cognitiva, equilibrio, fragilidad y nivel de fuerza en ancianos sanos y con lesiones cognitivas: estudio transversal.

Los objetivos de este estudio son examinar la asociación entre la función cognitiva y el equilibrio, fragilidad y nivel de fuerza en ancianos; y determinar la diferencia del efecto de las variables entre sujetos sanos y con lesiones cognitivas.

Se seleccionarán 120 sujetos mayores de 65 años, capaces de caminar 20m con o sin ayuda, ausentes de enfermedades crónicas que les impida participar, a excepción de demencia, MCI o Alzheimer. Los participantes finales se clasificarán en dos partes en función de su puntuación en el MMSE, superior o inferior a 24 puntos [4].

Solo se realizará un registro de mediciones, realizándose en el mismo día.

La función cognitiva se medirá mediante diferentes test. Para el nivel de cognición general se realizará el *Mini Mental State Examination* (MMSE). Se utilizará el Stroop Test para la medición de la función ejecutiva, donde los participantes primero leen palabras pintadas en negro, seguidamente leen el nombre de colores sobre tinta negra; y finalmente leen el nombre de colores pintados sobre tinta de otro color. Se calcula la diferencia entre el tiempo empleado en terminar la segunda y la tercera parte. Menores diferencias implican mejor rendimiento cognitivo [5]. La WM se evaluará mediante el Trail Making Test, donde los sujetos tienen que conectar secuencialmente números (parte A), y alternativamente números y letras (parte B). Se calcula la diferencia entre ambas partes, donde una menor diferencia refleja un mejor rendimiento [6].

La evaluación del equilibrio se realizará mediante la plataforma NeuroCom Smart Balance Master [7]. A los participantes se les darán las instrucciones de uso y tendrán un periodo de 5 minutos para practicar los test a realizar. Los sujetos deben ir calzados y realizarán 2 intentos de cada prueba con una separación de 5 minutos. [8].

La fragilidad se evaluará mediante las escalas *Classical Fried Frailty Criteria* [9] y la *Edmonton Frailty Scale* [10].

El nivel de fuerza muscular se registrará mediante test de 7RM de los grupos musculares, principalmente del tren inferior y con gestos habituales (por ejemplo levantarse de la silla, coger algo del suelo, etc.).

3. Efectos de una intervención neuromuscular con doble-tarea sobre la función cognitiva, equilibrio y fragilidad en ancianos sanos y con lesiones cognitivas.

Los objetivos de este estudio son analizar el efecto del entrenamiento neuromuscular sobre la función cognitiva, equilibrio y fragilidad; determinar el efecto de la DT sobre la función cognitiva, equilibrio y fragilidad; y establecer la diferencia del efecto de las variables entre sujetos sanos y con lesiones cognitivas.

Este estudio será un ensayo controlado aleatorizado. Se reclutarán 120 sujetos mayores de 65 años residentes en centros especializados para adultos y centros especializados para adultos con lesiones mentales. Se agruparán en dos partes en función de su puntuación en el MMSE, superior o inferior a 24 puntos. Después de esta división, en ambas partes se separarán en 2 grupos, uno control y otro de entrenamiento. Por tanto los 120 sujetos seleccionados quedarán en cuatro grupos de 30 en función de su puntuación en MMSE y su división en grupos control y experimental.

La intervención consistirá en la realización de 2 sesiones semanales de entrenamiento de 60 minutos de duración durante 16 semanas. Los sujetos de los grupos control realizarán combinadamente sesiones de equilibrio y tonificación y sesiones aeróbicas, consistentes en salir a caminar a ritmo de 60% de su frecuencia cardiaca máxima. Los sujetos de los grupos experimentales realizarán 2 sesiones de fuerza a la semana con implicación cognitiva,con una carga de 3 series de 6-8 repeticiones a una intensidad de 5 a 7 puntos sobre 10 en escala subjetiva del esfuerzo (RPE). La doble-tarea se incluirá de dos maneras diferentes: por un lado, en algunos ejercicios, se irán realizando preguntas aritméticas sencillas, creando una competición entre los participantes a modo de premio al final de la sesión o periodo para fomentar la motivación. Por otro lado, en ejercicios donde la posición de inicio sea la misma, se trabajará con estímulos visuales y/o sonoros para la realización de 2 o 3 ejercicios diferentes.

Las evaluaciones de la función cognitiva, nivel de cognición general, función ejecutiva, WM, equilibrio y fragilidad se utilizarán los mismos métodos que en el estudio anterior.

Referencias

[1] Glisky EL. Changes in Cognitive Function in Human Aging. En: Riddle DR, editor. Brain Aging: Models, Methods, and Mechanisms [Internet]. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2007 [citado 17 de septiembre de 2016]. (Frontiers in Neuroscience). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3885/

[2] Urrútia G, Bonfill X. [PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses]. Med Clínica. 9 de octubre de 2010;135(11):507-11.

[3] Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. Phys Ther. 1 de agosto de 2003;83(8):713-21.

[4] Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. «Mini-mental state». J Psychiatr Res. 1 de noviembre de 1975;12(3):189-98.

[5] Best JR, Chiu BK, Hsu CL, Nagamatsu LS, Liu-Ambrose T. Long-Term Effects of Resistance Exercise Training on Cognition and Brain Volume in Older Women: Results from a Randomized Controlled Trial. J Int Neuropsychol Soc. noviembre de 2015;21(10):745-56.

[6] Fallah N, Hsu CL, Bolandzadeh N, Davis J, Beattie BL, Graf P, et al. A multistate model of cognitive dynamics in relation to resistance training: the contribution of baseline function. Ann Epidemiol. agosto de 2013;23(8):463-8.

[7] Pickerill ML, Harter RA. Validity and Reliability of Limits-of-Stability Testing: A Comparison of 2 Postural Stability Evaluation Devices. J Athl Train. 2011;46(6):600-6.

[8] Faraldo-García A, Santos-Pérez S, Crujeiras R, Labella-Caballero T, Soto-Varela A. Comparative study of computerized dynamic posturography and the SwayStar system in healthy subjects. Acta Otolaryngol (Stockh). marzo de 2012;132(3):271-6.

[9] Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. marzo de 2001;56(3):M146-156.

[10] Rolfson DB, Majumdar SR, Tsuyuki RT, Tahir A, Rockwood K. Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. Age Ageing. septiembre de 2006;35(5):526-9.

Incidencia del tipo de actividad física en las funciones ejecutivas en jóvenes deportistas

José Ángel Medina Cascales
Facultad Ciencias del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
(UCAM)
Murcia, España
jamedina@alu.ucam.edu

Resumen

El presente trabajo pretende realizar una presentación de los resultados más relevantes de la tesis doctoral *Incidencia del tipo de actividad física en las funciones ejecutivas en jóvenes deportistas*. Esta tesis, se compone de tres estudios, siendo el primero una revisión sistemática donde destacan conclusiones como que los mayores los beneficios en las funciones ejecutivas se producen mediante ejercicios coordinativos cualitativos no cíclicos y prolongados, destacando aquellas actividades físicas con altos niveles de entropía. Sin embargo, ante actividad física de alta intensidad no se logran mejoras en estas funciones ejecutivas. En el segundo estudio se analizan los efectos de la implicación cognitiva y entropía en la actividad física en escolares, a través de entornos ecológicos, hallándose diferencias estadísticamente significativas para las funciones ejecutivas tras la realización de las condiciones estudiadas. El tercer y último estudio analizó los efectos de ejercicios físicos propios de la disciplina deportiva, con y sin carga mental sobre las funciones ejecutivas, hallando diferencias estadísticamente significativas en las funciones ejecutivas a favor de la condición de actividad física con carga mental.

Abstract

This present work attends to show the most paramount results according to the doctoral thesis *Incidence of the type of physical activity in executiv e functions in young athletes*. This thesis is based on three main studies. The first one is a systematic review from we are concluded that different benefits are achieved from no cycle coordinate cualitative exercices taken long in the time. It is worth mentioning physical activities with high level of entropy. However, high intensity physical activity does not improve young sporty people´s power to enforce. The second research analyzes the effects of cognitive involvement and entropy effects on physical activity in schoolchildren throughout ecological environment schools, the findings statistically significant for executive functions after the completion of the conditions studied. The last research includes the effect of physical exercises with no and mental workload over executive functions, finding out stadistique significant differences to favour physical activity condition with workload.

Palabras clave

Actividad física, funciones ejecutivas, implicación cognitiva, carga mental, entropía.

1. Proyectos y fases concluidas

Siguiendo una línea temporal sobre la realización de aquellas tareas necesarias para alcanzar la escritura, depósito y defensa de la tesis doctoral, destacarían por su relevancia el Proyecto de Investigación, el cual recoge una planificación temporalizada de los pasos a seguir para lograr tal fin. Siguiendo dicha planificación, se procedió a la realización del Plan de Investigación e inscripción del Proyecto de Tesis Doctoral, donde se recogen unos diseños metodológicos iniciales para los estudios de corte experimental que permitiesen dar respuesta a los objetivos generales planteados. Así, ante las características de la investigación planteada, también se consideró pertinente la solicitud de permiso al Comité de Ética de la UCAM.

1.1. Estudio 1. Revisión sistemática

Ante la creciente evidencia de que el actividad física (AF), como actividad planificada, estructurada, repetitiva y con un objetivo de mantenimiento y/o mejora de la condición física y salud, puede promover mejoras en la función mental, sobre todo en los procesos cognitivos denominados funciones ejecutivas (FE), y al

observar los problemas planteados por otras revisiones sistemáticas que buscaban evaluar los efectos del AF en la función cognitiva, destacando metaanálisis como el de [1], el cual sugiere que la fuerza de la relación es pequeña y está moderada por múltiples factores, y a otros autores [2] que afirman que las diferencias entre las características de los estudios hacen difícil obtener conclusiones definitivas acerca del impacto del ejercicio sobre la función cognitiva de los niños. Así con la intención de paliar dichos problemas, se planteó la realización de una revisión sistemática sobre la relación de la AF y las FE y viceversa, centrada en población joven y sana. Para ello, se buscó en bases de datos como *Web of Knowledge, PubMed*, *SPORTDiscus*, *PsyINFO*, *ERIC*, *Google Scholar* y *Dialnet*, además de tener en cuenta la calidad de los artículos seleccionados mediante la herramienta de evaluación de calidad *The Effective Public Health Practice Project*, sugerida por [3]. Los resultados obtenidos fueron registrados y categorizados atendiendo a la declaración PRISMA [4], siendo seleccionados finalmente 56 artículos. Estos estudios seleccionados fueron distribuidos en estudios no experimentales (FE como predictoras de rendimiento deportivo y AF como predictora de las FE), y estudios experimentales (intervención cuantitativa con efecto agudo y crónico, intervención cualitativa con efecto agudo y crónico). Tras el estudio de las diferentes investigaciones, puede concluirse entre otros aspectos que los deportistas de alto nivel presentan unos más altos niveles en sus FE que el resto de la población e incluso que otros deportistas amateurs. Asimismo, puede decirse que el tipo de deporte practicado y la entropía asociada al mismo, también influye en los niveles cognitivos, así los deportes individuales ejercen una influencia directa en la inhibición, mientras que los deportes de equipo lo hacen con la resolución de tareas. También se concluye que los mayores los beneficios en las FE se producen mediante ejercicios coordinativos cualitativos no cíclicos y prolongados, destacando aquellas AF con altos niveles de entropía, debiendo indicar que dichos beneficios no se muestran constantes para los diferentes componentes (memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva e inhibición), sino que dependen de la individualidad y aptitudes físicas y cognitivas previas, pero a pesar de ello se encuentra un nivel óptimo de la mejora cognitiva, y está relacionado con la edad y el desarrollo motor, permitiendo mejoras a través de un entrenamiento con AF con enfoques cualitativos del tipo juegos reducidos o similares.

1.2. Estudio 2.

Este estudio cuenta con el objetivo de determinar si la realización de AF con implicación cognitiva produce mayores beneficios en los componentes ejecutivos que la realización de AF de tipo aeróbico, para ello se analizaron a 18 participantes (9 niños y 9 niñas) estudiantes de quinto curso de Educación Primaria, mediante un diseño intrasujeto contrabalanceado con medidas repetidas, donde se evaluaban antes y después de cada condición, tanto las FE mediante la batería de *Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños* (ENFEN)[5] como la percepción de la carga mental mediante el cuestionario NASA-TLX [6]. Asimismo, se consideraron otras variables en los pre-post como la afectividad evaluada mediante la Escala de Afecto Positivo y Negativo [7], la valencia y activación mediante el maniquí de autoevaluación (SAM) [8], la orientación al ego y a meta [9], y la ansiedad [10]. Las tres condiciones en cuestión fueron, una sedentaria cognitiva (lectura de libro de texto adecuado a nivel y edad), otra física aeróbica sin implicación cognitiva (circuito individual de bote de balón) y una última física aeróbica con implicación cognitiva (juego motor colectivo), a las que tras la firma de sus padres/madres/tutores legales del consentimiento informado, fueron distribuidos aleatoriamente, siendo evaluados cognitivamente antes y después de la realización de cada una de las condiciones, obteniendo como resultados del cálculo estadístico de ANOVA de medidas repetidas (ver Tabla 1), diferencias estadísticamente significativas ($p<0.01$) en los resultados de la prueba de *senderos grises* del ENFEN, en los pre-post condición, de cada una de las mismas, como se observa en las comparaciones por pares.

Condición	(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
Control	Pre	Post	-8.722*	.003
Físico	Pre	Post	-7.889*	.006
Físico-cognitivo	Pre	Post	-12.000*	.001

Tabla 1. *Comparación por pares senderos grises.*

1.3. Estudio 3.

En este estudio el objetivo fue evaluar el efecto combinado de la carga mental y física, sobre el rendimiento cognitivo de los componentes ejecutivos de deportistas sometidos a un esfuerzo agudo aeróbico propio de contextos donde son expertos. Para ello, 20 futbolistas de entre 22 y 18 años de un equipo de 3º división (Sangonera UCAM C.F.), tras la firma del consentimiento informado, y a través de un diseño intrasujeto contrabalanceado de medidas repetidas, fueron

distribuidos aleatoriamente a dos condiciones. En ambas, la tarea física consistía en realizar tres rondas de diez pases de precisión a unas porterías de un metro de anchura situadas 11 metros de distancia, realizando una carrera progresiva al frente de diez metros, otra carrera a izquierda o derecha de siete metros y vuelta a uno de los lugares de balón y nuevo pase de precisión (ver Figura 1), manteniendo un ritmo constante en los tiempos de pase y desplazamiento, facilitados acústicamente. Ambas condiciones se diferencian en la carga mental a la que se someten los participantes, pues en una de las condiciones los pases a izquierda o derecha son decididos libremente (condición sin carga mental (NOCM)) y en la otra condición, la direccionalidad de dichos pases está condicionada por el patrón 2-back ofrecido acústicamente, recibiendo feedback inmediato de los errores cometidos (condición con carga mental (CM)).

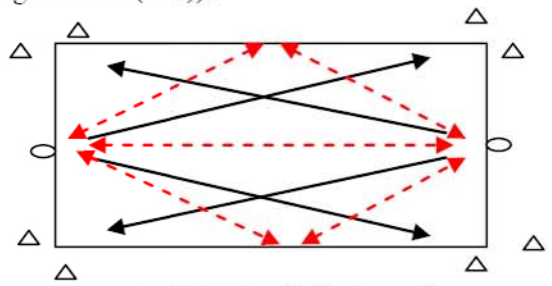


Figura 1. *Condición tarea base.*

Los participantes fueron evaluados mediante el cuestionario NASA-TLX [6] de la carga mental percibida, y de su nivel de valencia y activación mediante el SAM [8] inmediatamente tras cada una de las rondas, además tras finalizar el protocolo completo, eran evaluados de sus FE mediante el test de Stroop, el Desing Fluency Test y el test de letras y números del WAIS IV. Los resultados obtenidos mediante el cálculo de la prueba T de student de medidas repetidas (ver Tabla 2), determinan la obtención de diferencias estadísticamente significativas para los resultados obtenidos entre el Desing Fluency Test y el test de letras y números ($p<0.05$), no siendo así para con el test de Stroop.

	Dif. Par Media	t	gl	Sig. (bilat.)
NOCM_DF - CM _DF	-2.55	-2.50	19	.022
NOCM _S - CM _S	.53	.35	19	.728
NOCM _W - CM _W	-3.2	-4.53	19	.000

Tabla 2. *Prueba T de student de medidas repetidas.*

En los estudios 2 y 3 el comportamiento del resto de variables evaluadas, tales como la valencia, activación o la emocionalidad mostraron comportamientos similares a los de otros estudios de similares características.

2. Proyectos y fases a concluir

Atendiendo a los resultados obtenidos, y considerando como posibles mejoras metodológicas a efectuar dentro del tiempo previsto de investigación, la consideración del efecto del tamaño para un *d de Cohen* considerada alta ($d>0.80$), por lo que se producirá un incremento de la muestra en al menos en el tercer estudio. Asimismo, la escritura de artículos para su publicación en revistas científicas especializadas, es una tarea que está a la espera de dicha proyectada ampliación de muestra.

Referencias

[1] Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *82*(3), 521–35.

[2] Howie, E. K., & Pate, R. R. (2012). Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *Journal Sport Health Science*, *1*(3), 160–9.

[3] Deeks, J. J., Dinnes, J., D'amico, R., Sowden, A. J., Sakarovitch, C., Song, F., & Altman, D. G. (2003). Evaluating non-randomised intervention studies. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*, *7*(27), iii–x.

[4] Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, *135*(11), 507–511.

[5] Portellano, J. A., Martínez, R., & Zumárraga, L. (2009). *Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en ninos (ENFEN)* (TEA Edicio). Madrid.

[6] Hart, S., & Staveland, L. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Advances in Psychology*, *52*, 139–183.

[7] Sandin, B. (2003). Escalas Panas De Afecto Positivo Y Negativo Para Niños Y Adolescentes. *Journal of Personality*, (1991), 173–182.

[8] Lang, P. J. (1980). Self-assessment manikin. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.

[9] Kilpatrick, M., Bartholomew, J., & Riemer, H. (2003). The measurement of goal orientations in exercise. *Journal of Sport Behavior*, *26*(2), 121.

[10] Spielberger, C. D., Edwards, C. D., & Lushene, R. E. (1990). *Manual del Cuestionario de Autoevaluación Ansiedad Estado-Rasgo en Niños*. Madrid: TEA.

Estrés, ansiedad y rendimiento en árbitros de fútbol

Juan Antonio Campos Salinas
Facultad del Deporte
UCAM
Murcia, España
Jacampos@alu.ucam.edu

Resumen

Los factores psicológicos son fundamentales en la actividad de un árbitro, ya que influyen en su labor a la hora de tomar decisiones y mantenerse concentrado a lo largo de la competición. Otro importante factor influyente es la condición física, ya que de ella depende el poder seguir adecuadamente el juego y estar en condiciones óptimas para juzgar las acciones. Para medir este aspecto se utilizan determinadas pruebas físicas establecidas por los comités técnicos, puntuables además en la clasificación al final de temporada. Sin duda, los aspectos psicológicos ejercen gran influencia sobre el ámbito físico del árbitro, por lo que en este estudio se analizan las puntuaciones obtenidas por los 13 mejores árbitros en las pruebas físicas con sus puntuaciones obtenidas en los cuestionarios STAI-AR [1] y TEPA [2], que miden la ansiedad rasgo y el estrés psíquico en el arbitraje, respectivamente. Los resultados muestran que los árbitros con mejores resultados en pruebas físicas también obtienen mejores puntuaciones en los cuestionarios psicológicos, sugiriendo que una mejor preparación psicológica, ayudará a un mejor desempeño en su actividad.

Abstract

Psychological factors are fundamental in an referee's activity, as they influence their work in making decisions and stay focused on the length of the competition. Another important influential factor is the physical condition, since it depends on it to be able to properly follow the game and be in the best conditions to judge the actions. For the measurement of this aspect the physical tests established by the control technicians are used, besides scoring in the final classification of season. Undoubtedly, psychologists exert a great influence on the physical physicist of the referee, so this study analyzes the scores obtained by the 13 best referees and the physical tests with their exams obtained in the STAI-AR 1 and TEPA 2 questionnaires. They measure anxiety trait and psychic stress in arbitration, respectively. The results show that the results of the best results in physical tests are also shown in the psychological questionnaires, suggesting that a better psychological preparation, help a better performance in their activity.

Palabras clave

Árbitro de fútbol, rendimiento, ansiedad, estrés.

1. Introducción

1.1. Variables físicas

El dominio físico es fundamental para el desempeño de la labor arbitral. Los árbitros de fútbol pueden recorrer distancias desde los 9 hasta los 12 kilómetros en los partidos, con una frecuencia cardíaca que iba desde 155 a 165 pulsaciones por minuto, en torno al 80-85% de su Frecuencia Cardíaca Máxima [3].

Respecto a las pruebas físicas que miden la condición física de los árbitros, en la actualidad están establecidas las siguientes:

- La prueba de velocidad, consistente en 6 series de 40 metros con un minuto y medio de recuperación entre cada una de ellas. Cada comité establece los baremos de puntuación, oscilando los tiempos entre 5'09" y 6'20".
- La prueba de resistencia de 2000 metros, en la cual se tiene que recorrer esta distancia en 5 vueltas a la pista de atletismo de 400 metros en los tiempos establecidos por los comités, oscilantes entre 6'49" y 8'30".
- La prueba de campo, consistente en un cuadrado de 50 metros ubicado en el terreno de juego donde hay que realizar carrera de frente, lateral y en ziz-zag.

A través de estas pruebas se puntúan a los árbitros con los baremos que establece cada comité técnico. Esta puntuación se usa sumando la

puntuación de los diferentes exámenes de aptitud técnica, para establecer una puntuación final y realizar una clasificación que elige a los árbitros que podrán realizar las pruebas de ascenso de categoría.

1.2. Variables psicológicas

Los factores psicológicos en el árbitro de fútbol se trabajan escasamente en la actualidad, a pesar de las evidencias que indican su influencia en la actividad que tienen que realizar [4]. El árbitro de fútbol es el encargado de velar por el cumplimiento del reglamento, y para ello tiene que interactuar con todos los participantes decidiendo si las diferentes acciones que se realizan están dentro de lo permitido o no. Sobre esas decisiones influyen variables psicológicas tales como el estrés, la ansiedad, motivación, autoconfianza, comunicación, atención o concentración. El trabajo sobre estas variables debe suponer una mejora tanto en las decisiones, como en el manejo de partido o el trabajo en equipo [5].

Durante los partidos, para poder tomar correctamente las determinadas decisiones, deberá tener una buena condición física que le permita encontrarse en un estado óptimo. Por lo tanto, se busca establecer una relación entre las demandas físicas y determinadas variables psicológicas influyentes en los árbitros de fútbol. Una de esas variables es la ansiedad, emoción negativa que puede aparecer en multitud de circunstancias como, por ejemplo, antes de los partidos, en situaciones de juego complicadas, o antes de la realización de determinadas pruebas técnicas o físicas que impliquen su valoración. Otra de las variables importantes puede ser el estrés, que se produce ante un desequilibrio entre las demandas del entorno y la valoración que hace el individuo sobre sus capacidades para hacerle frente. Resulta lógico pensar en altos niveles de estrés en el árbitro, por las elevadas demandas y exigencias que requieren su actividad.

2. Método

2.1.Participantes

Los participantes en este estudio fueron los 13 árbitros de fútbol mejor clasificados al final de la temporada 2014/2015, en Tercera División del Comité Técnico de la Región de Murcia, a través de las diferentes pruebas técnicas y físicas a las que son sometidos todo el año. La edad media de los participantes fue de 24,69 años (DT= 3,301). Estos árbitros realizaronn un cursillo con diferentes pruebas físicas y técnicas para elegir a los 6 mejores que pasaran a la fase nacional con el resto de árbitros de España para examinarse y conseguir el ascenso de categoría

2.2. Material

Para las pruebas físicas se utilizaron instrumento de células infrarrojos para la velocidad y prueba de campo, y cronómetro tomado por jueces para la prueba de 2000 metros.

Para medir la ansiedad se utilizó el cuestionario STAI [1], que está compuesto por 20 ítems puntuados de 0 a 3 (casi nunca a casi siempre). Empleamos la medida de ansiedad rasgo, o predisposición con la que el sujeto afronta ciertas situaciones como amenazantes. Para medir el estrés se empleó el TEPA [2], el compuesto de 35 situaciones, momentos y factores, que pueden ser identificados como más o menos estresantes por los árbitros. Son evaluados en una escala de 7 valores variando entre -3 a +3, que oscila entre una influencia muy negativa a muy positiva (pasando por un valor intermediario, de ninguna influencia), y dividiendo todos los factores en 5 subgrupos específicos: errores (relacionado con todas las situaciones de error del árbitro), conflictos (situaciones problemáticas y de conflicto de los árbitros que están implicadas en la propia competición), internos (situaciones que el árbitro puede controlar de forma interna), externos (situaciones que el árbitro no tiene como controlar de forma interna), y atípicos (situaciones que varían de partido a partido).

2.3. Procedimiento

La toma de datos se llevó a cabo el día de las pruebas físicas correspondientes al cursillo a través de los diferentes medios disponibles en el Comité para ello, Todos los datos de los tiempos realizados fueron facilitados por el Comité a través de la correspondiente circular.

Los cuestionarios fueron cumplimentados por los árbitros en el trascurso de una de las reuniones técnicas mensuales del Comité de Árbitros de la Región de Murcia. Previamente se les indicaron los objetivos del estudio e instrucciones para cumplimentar la prueba, el trato de confidencialidad que recibirían sus datos, y firmaron un consentimiento informado.

Para los análisis, se agruparon los resultados de los árbitros en dos grupos. El primero lo formaron los 6 árbitros que obtuvieron mejores puntuaciones en las pruebas, y que les clasificaba para optar al ascenso a la categoría superior, y el segundo por el resto de colegiados. Una vez formados los grupos se calcularon descriptivos básicos y se realizó una comparación de medias, mediante la prueba T de Student, a través del programa estadístico SPSS.

3. Resultados

3.1. Pruebas físicas

Los resultados obtenidos en las correspondientes pruebas físicas fueron los siguientes:

	Mínimo	Máximo	Media	DT
Velocidad	4,938	5,615	5,242	,1979
Resistencia	404	449	424,62	17,56
Habilidad	46,45	52,74	49,68	2,2

Tabla 1. *Resultados de las 3 pruebas físicas realizadas.*

3.2. Aspectos psicológicos

	Grupo	Media	DT
STAI	Clasificados	7,14	3,848
	No clasif.	13,00	10,159

Tabla 2. *Estadísticos descriptivos STAI.*

Factor	Grupo	Media	DT
Error	Clasificados	-4,14	3,891
	No clasif.	-4,67	2,733
Conflictos	Clasificados	-3,14	2,734
	No clasif.	-3,17	3,312
Internos	Clasificados	-,14	3,579
	No clasif.	-2,83	4,401
Externos	Clasificados	-,29	2,215
	No clasif.	-1,00	5,797
Atipicos	Clasificados	3,71	4,152
	No clasif.	2,17	7,782

Tabla 3. *Estadísticos descriptivos TEPA.*

Entre los resultados obtenidos, destacan las diferencias ($p < ,01$) entre los árbitros clasificados y los que quedaron en las últimas posiciones en ansiedad, ya que la media obtenida por los 6 mejores árbitros fue de 7,14, mientras que la obtenida por los demás fue de 13,00. También se observan diferencias ($p < ,01$) en los factores del TEPA Internos (-,29 para los mejores y -1,00 para los demás) y atípicos (3,71 para los primeros y 2,17 para los demás).

4. Discusión

Los resultados obtenidos muestran unos mejores niveles de ansiedad rasgo de los árbitros que obtuvieron mejores resultados en las pruebas físicas, y con ello su clasificación para la siguiente fase, con respecto a los no clasificados. Esos datos indican que los árbitros clasificados experimentan en menor medida los estados y sensaciones negativas y desagradables asociadas a la ansiedad, y pueden realizar una mejor gestión emocional.

Además se diferencian en que los árbitros clasificados presentan puntuaciones más positivas en dos de los factores del estrés (internos y atípicos). Esto implica que están mejor preparados para afrontar pruebas de exigencia y presión mental, y que saben hacer frente y controlar situaciones estresantes, tanto internas como aquellas cambiantes.

Por lo tanto, futuros estudios podrían trabajar estas variables psicológicas para ayudar a los árbitros a afrontar y obtener mejores puntuaciones en las pruebas a realizar para conseguir sus objetivos.

Referencias

[1] Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L. y Lushene, R. (1988). *Cuestionario de ansiedad Estado-Rasgo*. Manual (3ª edición). Adaptación española: Sección de Estudios de TEA Ediciones, S.A., Madrid.

[2] Samulski, D. y Noce, F. (2003). Estrés psicológico en árbitros de deportes colectivos. En F. Guillen (Dir.) *Psicología del arbitraje y juicio deportivo*. (pp. 109-132). *Barcelona: INDE*.

[3] Reilly, T. y Gregson, W. (2006). Special populations: The referee and assistant referee. *Journal of sports sciences*, *24*(7), 795-801.

[4] Hancock, D. J., Rix-Lièvre, G., & Côté, J. (2015). Citation network analysis of research on sport officials: a lack of interconnectivity. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, *8*(1), 95-105.

[5] Samuel, R. D. (2015). A Psychological Preparation Framework for Elite Soccer Referees: A Practitioner's Perspective. *Journal of Sport Psychology in Action, 6*(3), 170-187.

Efectos del entrenamiento en circuito basado en el método interválico aeróbico de alta intensidad (HIT) en parámetros cardiovasculares y funcionales de mujeres mayores

D. Ismael Ballesta García
Departamento de Ciencias del Deporte
UCAM
Murcia, España
iballesta@alu.ucam.edu

Dra. D. María Carrasco Poyatos
Departamento de Ciencias del Deporte
Facultad del Deporte/UCAM
Murcia, España
mcarrasco@ucam.edu

Dr. D. Ignacio Martínez González-Moro
Departamento de Fisioterapia
Facultad de Medicina/Universidad de Murcia
Murcia, España
igmartgm@um.es

Resumen

El proyecto de Tesis Doctoral será llevado a cabo, a tiempo completo, a lo largo de tres años. Durante estos se pondrá en práctica, durante 16 semanas, un ensayo con mujeres mayores de entre 60 y 80 años sin enfermedad cardiovascular. Estas se dividirán en tres grupos. Uno realizará un entrenamiento en circuito basado en el método interválico aeróbico de alta intensidad (HIT), otro un entrenamiento en circuito a moderada intensidad (AFMI) y, el tercero, no realizará ningún tipo de ejercicio (GC). El protocolo de entrenamiento alternará tiempos de trabajo de 1' a 1'30", con tiempos de recuperación de 2' a 2'30", durante 6-12 intervalos. Por otro lado, las variables de interés y los test utilizados para ello serán los siguientes: los test de la batería SFT, que serán utilizados para medir la fuerza y el equilibrio, la bioimpedancia para medir los parámetros de la composición corporal, la prueba de esfuerzo con monitorización para medir los parámetros cardiovasculares VO_2máx, frecuencia cardíaca y presión arterial, además de otros, como el Cuestionario Mini Mental State (MMS), Escala de Lawton y Brody o la Escala de Katz, que serán usados para determinar las condiciones previas y como variables de control.

Abstract

The Doctoral Thesis project will be realized over three years. At this time, a clinical trial will be conducted with older women between 60 to 80 years without cardiovascular disease for 16 weeks. The study was designed as a clinical trial, controlled parallel three-group study. Older women were assigned to moderate intensity circuit training (AFMI), a circuit training based on the high intensity aerobic intervallic method (HIT) or nonexercise control group (GC). The training protocol will alternate work times from 1' to 1'30", with recovery times from 2' to 2'30", during 6-12 intervals. On the other hand, the variables of interest and their measurement tests will be: SFT test battery, which will be used to measure strength and balance, Bioelectrical impedance analysis to measure body composition parameters, Cardiopulmonary exercise test with monitoring to measure the cardiovascular parameters VO2max, heart rate and blood pressure, as well as others, such as Mini Mental State Questionnaire (MMS), Lawton and Brody Scale or Katz Scale, which will be used to determine preconditions as well as control variables.

Palabras clave

Entrenamiento en circuito, HIT, VO2máx, mujeres mayores, funcional.

1. Antecedentes

El aumento de la población mayor de 65 años en España es una realidad. Casi un 20% de la población tienen 65 años o más, generando unos costes económicos importantes destinados hacia los sistemas de salud. En España, fueron destinados 1.030 millones de euros a comienzos del S. XXI hacia la enfermedad coronaria aguda [1]. Casi un 55% de estancias hospitalarias se deben a personas mayores [2]. Estos motivos hacen necesario prevenir la aparición de enfermedades asociadas al envejecimiento, así como idear métodos más eficaces para tratarlas. Actualmente, son muchos los investigadores que promueven el ejercicio aeróbico como un método eficaz en la prevención

de patologías asociadas al envejecimiento. Asimismo, se conoce que el ejercicio aeróbico puede ralentizar el inicio y la progresión de enfermedades cardiovasculares y otras asociadas al envejecimiento debido a la mejora de la función muscular y a la capacidad para utilizar el oxígeno incrementada [3-7], disminuyendo de tal forma el número de hospitalizaciones, reduciendo los costes económicos y disminuyendo la mortalidad [5]. Dentro del entrenamiento aeróbico aparece el HIT, con especial incidencia sobre el VO_2máx, reconocido predictor de supervivencia en personas con enfermedad cardiovascular [7-10] y, cuya variable disminuida, es una de las consecuencias más claras del envejecimiento [11].

Además, el deterioro de la capacidad aeróbica tiene sustancial importancia en relación con la independencia funcional, la calidad de vida y la salud, en personas mayores. Aunque no se tienen datos sobre las adaptaciones en personas mayores sanas, sí que se han encontrado incrementos superiores a los encontrados con la AFMI en personas con patología cardiovascular en el VO_2máx [4,7,12-18]. Además, también tiene mejoras significativas en la presión arterial (PA) [13,16,17], la frecuencia cardíaca de reposo (Fcd) [16,17] y la frecuencia cardíaca submáxima durante el ejercicio [7,18]. Estos argumentos hacen pensar en la posibilidad de ser un elemento clave para preservar la salud y la independencia de las personas mayores. De ahí la importancia de continuar ampliando el conocimiento sobre otros efectos del HIT en factores determinantes de la capacidad funcional como la fuerza, el equilibrio, la composición corporal o la salud mental. Por otro lado, el entrenamiento en circuito permite un doble trabajo sobre la fuerza y el sistema cardiovascular, el cual ha mostrado ser efectivo para aumentar el VO_2máx, la fuerza y la capacidad funcional en personas mayores. En este sentido, para el presente trabajo de investigación se propone realizar un entrenamiento en circuito basado en la metodología del HIT con mujeres mayores sin patología cardíaca.

2. Objetivos

(1) Medir las adaptaciones producidas en el consumo máximo de oxígeno (VO_2máx), la presión arterial (PA) y la frecuencia cardíaca (FC) de mujeres mayores sin patologías cardíacas tras un programa de entrenamiento en circuito basado en el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIT) y, otro, de ejercicio aeróbico de moderada intensidad (AFMI), (2) Analizar los cambios sobre los parámetros funcionales de fuerza, equilibrio, composición corporal y salud mental de dichas mujeres tras la realización de ambos programas de ejercicio (HIT y AFMI), y (3) Contrastar los resultados entre los programas (HIT y AFMI) y con un grupo control (GC).

3. Metodología

El ensayo clínico propuesto será cuasi-experimental, con un diseño basado en el ensayo aleatorio grupal y muestreo por conveniencia. Se pretende contar con 90 mujeres que acuden habitualmente a los centros de mujeres y de mayores de las diferentes pedanías de Murcia (España). Los criterios de inclusión serán: a) tener entre 60 y 80 años, b) no padecer enfermedad cardíaca, respiratoria o articular crónica, tomar medicación o tener un nivel de salud mental deteriorado que pueda interferir en la realización de los programas de ejercicio, c) tener 0 o 1 respuestas positivas en el ParQ, d) ser físicamente independientes según las escalas Lawton y Brody, y Katz. Los criterios de exclusión comprenden a) tener hipertensión arterial no controlada, b) haber practicado durante los 3 meses anteriores o practicar en la actualidad ejercicio similar al propuesto en el estudio, c) asistencia a las sesiones inferior al 80%. Las participantes serán divididas en tres grupos: el grupo HIT, que realizará el programa de ejercicio adatado del entrenamiento aeróbico de alta intensidad (G_HIT); el grupo AFMI, que realizará el programa de ejercicio a moderada intensidad (G_AFMI); y el grupo control, que no recibe tratamiento (GC). La intervención durará 16 semanas y se entrenará dos veces/semana, en sesiones de una hora. El G_HIT realizará los ejercicios a intensidades cercanas al 80-90% del VO_2máx y el G_AFMI los realizará al 60-70% del VO_2máx. El control de la intensidad se llevará a cabo empleando la escala de esfuerzo percibido de Börg, donde G_HIT trabajará en puntuaciones de 16 a 18 y G_AFMI en puntuaciones de 12 a 14. El protocolo de entrenamiento alternará tiempos de trabajo de 1' a 1'30", con tiempos de recuperación de 2' a 2'30", durante 6-12 intervalos.

Por otro lado, las variables de interés y los test utilizados para ello serán los siguientes: los test de la batería SFT, que serán utilizados para medir la fuerza y el equilibrio, la bioimpedancia para medir los parámetros de la composición corporal, la prueba de esfuerzo con monitorización para medir los parámetros cardiovasculares VO_2máx, frecuencia cardíaca y presión arterial, además de otros, como el Cuestionario Mini Mental State (MMS), Escala de Lawton y Brody o la Escala de Katz, que serán usados para determinar las condiciones previas y como variables de control.

En cuanto al plan de trabajo de doctorado, será llevado a cabo a lo largo de tres años. El primero de los años (2017) se realizarán la puesta en práctica del ensayo clínico, y la mayor parte de actividades de doctorado. El segundo año de doctorado (2018) se llevará a cabo el análisis de datos del ensayo clínico y la difusión de los datos obtenidos, además de las actividades de doctorado restantes. El tercer, y último año de doctorado (2019), se realizará la redacción de la tesis doctoral y diferentes actividades de formación transversal ofertadas y de interés.

4. Interés científico del proyecto

Este proyecto será de interés para la comunidad científica en general, y estará estrechamente dirigido para profesionales y expertos de la medicina y de la actividad física, dedicados al ámbito de las personas mayores. Como se ha comentado con anterioridad, la aplicación del HIT es uno de los métodos más utilizados en la rehabilitación cardíaca por su incidencia sobre el VO_2máx. Su aplicación en personas mayores sin patologías cardíacas que, por los procesos propios del envejecimiento, tienen una disminución de las variables relacionadas con la capacidad cardiovascular y funcional, como la fuerza y el VO_2máx, también repercutirá en un beneficio en pro de su independencia en las tareas de la vida cotidiana. Así mismo, es una propuesta interesante en nuestro ámbito, debido a que el conocimiento de nuevos métodos de entrenamiento en personas mayores permite ampliar las posibilidades para seleccionar aquél que sea más beneficioso sobre las características de los sujetos tratados.

Referencias

[1] Dégano, I.R., Elosua, R. y Marrugat, J. (2013). Epidemiología del síndrome coronario agudo en España: estimación del número de casos y la tendencia de 2005 a 2049. Rev Esp Cardiol, 66 (6), 472-81.

[2] Instituto Nacional de Estadística (INE). (2014). Defunciones según la causa de muerte.

[3] Freyssin, C., Verkindt, C., Prieur, F., Benaich, P., Maunier, S. y Blanc, P. (2012). Cardiac rehabilitation in chronic heart failure: effect of an 8-week, high-intensity interval training versus continuous training. Arch Phys Med Rehabil, 93 (8), 1359- 64.

[4] Kim, C., Choi, H.E. y Lim, M.H. (2015). Effect of High Interval Training in Acute Myocardial Infarction Patients with Drug-Eluting Stent. Am J Phys Med Rehabil Assoc Acad Physiatr, 94 (10), 879-86.

[5] Márquez, J., Suárez, G. y Márquez, J. (2013). Beneficios del ejercicio en la insuficiencia cardíaca. Rev Chil Cardiol, 32 (1), 58-65.

[6] Normandin, E., Nigam, A., Meyer, P., Juneau, M., Guiraud, T., Bosquet, L., et al. (2013). Acute responses to intermittent and continuous exercise in heart failure patients. Can J Cardiol, 29 (4), 466-71.

[7] Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J.P., Bruvold, M., Rognmo, Ø., Haram, P.M., et al. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. Circulation, 115 (24), 3086-94.

[8] Amundsen, B.H., Rognmo, Ø., Hatlen-Rebhan, G. y Slørdahl, S.A. (2008). High-intensity aerobic exercise improves diastolic function in coronary artery disease. Scand Cardiovasc J, 42 (2), 110-7.

[9] Cardozo, G.G., Oliveira, R.B. y Farinatti, P.T.V. (2015). Effects of high intensity interval versus moderate continuous training on markers of ventilatory and cardiac efficiency in coronary heart disease patients. Scientific World Journal, 1-8.

[10] Madssen, E., Arbo, I., Granøien, I., Walderhaug, L. y Moholdt, T. (2014). Peak oxygen uptake after cardiac rehabilitation: a randomized controlled trial of a 12-month maintenance program versus usual care. PloS One, 9 (9), 1-8.

[11] Hawkins, S. y Wiswell, R. (2003). Rate and Mechanism of Maximal Oxygen Consumption Decline with Aging. Sport Medicine, 33 (12), 877-888.

[12] Benda, N.M.M., Seeger, J.P.H., Stevens, G.G.C.F., Hijmans-Kersten, B.T.P., van Dijk, A.P.J., Bellersen, L., et al. (2015). Effects of High-Intensity Interval Training versus Continuous Training on Physical Fitness, Cardiovascular Function and Quality of Life in Heart Failure Patients. PloS One, 10 (10), 1-16.

[13] Conraads, V.M., Pattyn, N., De Maeyer, C., Beckers, P.J., Coeckelberghs, E., Cornelissen, V.A., et al. (2015). Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX-CAD study. Int J Cardiol, 179, 203-10.

[14] Currie, K.D., Dubberley, J.B., McKelvie, R.S. y MacDonald, M.J. (2013). Low-volume, high- intensity interval training in patients with CAD. Med Sci Sports Exerc, 45 (8), 1436-42.

[15] Fu, T., Wang, C.H., Lin, P.S., Hsu, C.C., Cherng, W.J., Huang, S.C., et al. (2013). Aerobic interval training improves oxygen uptake efficiency by enhancing cerebral and muscular hemodynamics in patients with heart failure. Int J Cardiol, 167 (1), 41-50.

[16] Huang, S.C., Wong, M.K., Lin, P.J., Tsai, F.C., Fu, T., Wen, M.S., et al. (2014). Modified high- intensity interval training increases peak cardiac power output in patients with heart failure. Eur J Appl Physiol, 114 (9), 1853-62.

[17] Iellamo, F., Manzi, V., Caminiti, G., Vitale, C., Castagna, C., Massaro, M., et al. (2013). Matched dose interval and continuous exercise training induce similar cardiorespiratory and metabolic adaptations in patients with heart failure. Int J Cardiol, 167 (6), 2561-5.

[18] Isaksen, K., Munk, P.S., Valborgland, T., Larsen, A.I. (2015). Aerobic interval training in patients with heart failure and an implantable cardioverter defibrillator: a controlled study evaluating feasibility and effect. Eur J Prev Cardiol, 22 (3), 296-303.

VALORACIÓN DE RIESGO DE VOLUNTARIADO UNIVERSITARIO EN XIII JUEGOS NACIONALES DE CHINA

Runyuan Jia
Ciencias de Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
rjia@alu.ucam.edu

RESUMEN

Hoy en día, con la ampliación de tamaño de los eventos deportivos modernos, la dificultad y complejidad de la organización siguen aumentando. Eso exige que el organizador del evento debe reclutar a voluntariados con alta calidad para ayudar a completar el trabajo en diversos campos y posiciones. Entonces los voluntariados son un factor importante en el éxito del evento deportivo. Los voluntariados universitarios normalmente tienen ciertos conocimientos y habilidades profesionales, trabajan con creatividad, tienen más tiempo disponible y son fácil de ser organizado. En vista de los factores especiales de los aspectos anteriormente mencionados, los estudiantes se están convirtiendo en una poderosa fuerza de voluntarios en los principales eventos deportivos. Sin embargo, debido a la naturaleza dinámica del desarrollo de los eventos deportivos es posible surge una variedad de riesgos en el proceso de servicios a los voluntarios. Entonces es muy importante valorar los riesgos que los voluntariados universitarios enfrentarán durante los eventos deportivos. La valoración de los factores de riesgos es una fase importante para la gestión de riesgo. Esta investigación a través del cuestionario a 266 voluntariados universitarios locales que fueron reclutado por el organizador para XIII Juegos Nacionales de China a analizar y valorar cuáles son los principales riesgos para los voluntariados universitarios en eventos deportivos. Se adoptó el concepto de *risk assessment questionnaire* y se utilizó el método denominado "la escala de *Likert*" y el gráfico método denominado "diagrama de Pareto" para valorar los principales elementos de riesgo para voluntariados universitarios en éste evento deportivo.

ABSTRACT

Today, with the expansion of modern sports events, the difficulty and complexity of the organization continue increasing. That requires that the organizer of the event must recruit volunteers with high quality to help complete the work in various fields and positions. Volunteers play an important role in the success of the sporting event. The college volunteers typically have some professional knowledge and skills, work creatively, have more time available, and they are easy to be organized. In view of the special factors of the above-mentioned aspects, students are becoming a powerful volunteer force at major sporting events. However, due to the dynamic nature of the development of sporting events, a variety of risks may arise in the process of volunteering services. Then it is very important to assess the risks that university volunteers will face during sporting events.

The assessment of risk factors is an important phase for risk management. This inquiry through the questionnaire to 266 local university volunteers who were recruited by the organizer for XIII National Games of China to analyze and assess what are the main risks for university volunteers in sporting events. The investigation was adopted the concept of risk assessment questionnaire and the method called "the Likert scale". The graphic method called "Pareto diagram" was used to assess the main risk elements for university volunteers in this sporting event.

PALABRAS CLAVE

voluntariados universitarios, evento deportivo, riesgo, gestión de riesgo, Juegos Nacionales de China

INTRODUCCIÓN

Los voluntarios son un componente básico de la prestación de servicios deportivos y un elemento importante de un evento de alta calidad [1]. Hoy en día los voluntariados universitarios son un grupo muy importante [2]. Sin embargo, debido a la naturaleza dinámica del desarrollo de los eventos deportivos es posible que surja una variedad de riesgos en el proceso de servicios a los voluntarios.

Entonces es muy importante valorar los riesgos que los voluntariados universitarios enfrentarán durante los eventos deportivos.

OBJETIVO

Analizar y valorar cuáles son los principales riesgos para los voluntariados universitarios en XIII Juegos Nacionales de China. Mejorar percepción de la gestión de riesgo para voluntarios en eventos deportivos.

METODOLOGÍA

Un total de 266 voluntarios de varias universidades de Tianjin que fueron reclutado para XIII Juegos Nacionales de China. Se llevó a cabo cuestionario de la valoración de riesgo de voluntariado universitario que se adoptó el concepto de *risk assessment questionnaire* [3]. Se utilizó el método denominado "la escala de *Likert*" de 1=Totalmente en desacuerdo a 5= Totalmente de acuerdo para valorar los ítems de la posibilidad, la gravedad y la controlabilidad de riesgo. También se utilizó el gráfico método denominado "diagrama de Pareto".

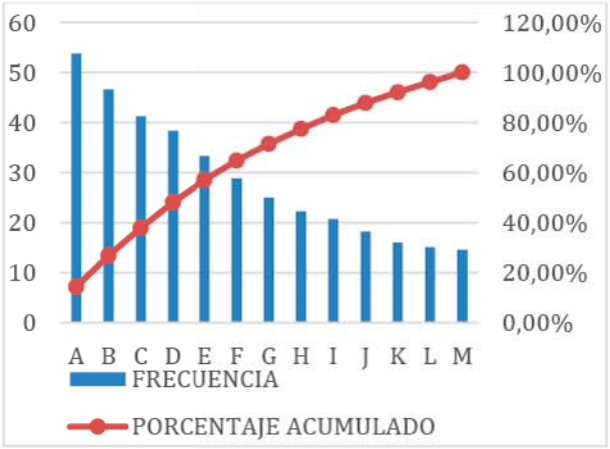


Figura 1. *Diagrama de Pareto de riesgo de voluntariados universitarios en el servicio de XIII Juegos Nacionales de China.*

	Elemento	Frecuencia	Porcentaje Acumulado
A	falta del apoyo social	53,79	14,38%
B	violencia de audiencia	46,63	26,85%
C	mala administración	41,23	37,87%
D	falta de experiencia	38,38	48,13%
E	riesgo de gestor	33,33	57,05%
F	psicología de voluntario	28,84	64,76%
G	falta de conciencia de riesgo	24,98	71,43%
H	relaciones humanas	22,23	77,38%
I	falta plan de gestión	20,75	82,93%
J	falta autodisciplina	18,21	87,79%
K	enfermedad propia	16,01	92,08%
L	daño por instalaciones	15,08	96,11%
M	meteorología	14,56	100%

Tabla 1. *Resultado de cuestionario y la valoración sobre riesgo de voluntariados universitarios en el servicio de XIII Juegos Nacionales de China.*

RESULTADO

Según el resultado de la posibilidad, la gravedad y la controlabilidad de riesgo se calculó la frecuencia de riesgo de los ítems. Según el diagrama de Pareto y el principio de la "regla 80/20", 80% de porcentaje acumulado de las causas de riesgos son principales elementos. Ellos son falta del apoyo social, violencia de audiencia, mala administración, falta de experiencia, riesgo de gestor, psicología de voluntario y falta conciencia de riesgo.

CONCLUSIÓN

Mediante del cuestionario y análisis del resultado valoramos los principales elementos de riesgo para voluntariados universitarios (Tabla 1). Este trabajo puede ser un punto de partida para futuras investigaciones para profundar la valoración de riesgos en la organización de voluntariado y orientar la gestión de riesgo de voluntarios universitarios en los eventos deportivos.

REFERENCIAS

[1] Giannoulakis, c., Wang, c.-h., &gray, d. (2007). Measuring volunteer motivation in mega-sporting events. *Event management*, 191-200.

[2]] Chanavat, n. (2010). Volunteer programme in mega sport events: the case of the Olympic winter games, Torino 2006. *Sport management and marketing*.

[3] General, n. d. (2012). *Risk assessment questionnaire*, Vienna.

Optimización del efecto cruzado a través de la observación y la modulación de los parámetros de carga: Respuesta neurofisiológica y mecánica.

David Colomer Poveda
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
UCAM
Murcia, España
dcolomer@ucam.edu

Gonzalo Márquez Sánchez
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
UCAM
Murcia, España
gmarquez@ucam.edu

Salvador Romero Arenas
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
UCAM
Murcia, España
sromero@ucam.edu

Resumen

El entrenamiento de fuerza llevado a cabo con una sola extremidad ha demostrado producir incrementos de fuerza tanto en la extremidad entrenada como en la contralateral no entrenada [1,2]. Este fenómeno, conocido como efecto cruzado del entrenamiento de fuerza, se baraja como una herramienta útil en periodos de rehabilitación provocados por daños neurológicos o lesiones ortopédicas, sin embargo, la magnitud de este efecto es, según el único meta-análisis realizado hasta la fecha, de tan solo un 8% [3]. Puesto que gran parte de los esfuerzos de investigación en este campo se han centrado en tratar de conocer los mecanismos neurofisiológicos que explican dicho fenómeno, el presente proyecto pretende ahondar en la posibilidad de optimizar la magnitud de la transferencia de la extremidad entrenada hacia la no entrenada. El objetivo perseguido con esto es tratar de mejorar la eficacia del entrenamiento de fuerza unilateral como herramienta de aplicación terapéutica orientada a la restauración de una simetría funcional.

Palabras clave

Efecto cruzado, Entrenamiento unilateral, Estimulación magnética transcraneal.

1. Objetivos

- Determinar los efectos de distintas intensidades de carga sobre diversas variables neurofisiológicas medidas con estimulación magnética transcraneal tras una sesión aislada de entrenamiento de fuerza unilateral.
- Examinar los efectos de la modulación voluntaria de la actividad electromiográfica espejo de la extremidad en reposo sobre distintos parámetros neurofisiológicos obtenidos con estimulación eléctrica y magnética transcraneal.
- Estudiar la respuesta adaptativa mecánica y neurofisiológica en el miembro no entrenado a la variación del feedback visual mediante la ilusión del espejo aplicada durante el entrenamiento de fuerza unilateral.
- Determinar el efecto sobre las adaptaciones mecánicas y neurofisiológicas de la imaginación activa del movimiento en el miembro no entrenado durante el entrenamiento de fuerza unilateral.

2. Metodología

2.1. Diseño

La presente tesis doctoral se dividirá en 3 fases experimentales bien diferenciadas:

- **Fase I: Efectos agudos del entrenamiento de fuerza unilateral en el tracto corticoespinal que controla la extremidad entrenada y no entrenada**. Este primer estudio, tiene como objetivo determinar el efecto de la intensidad de entrenamiento sobre las respuestas neurales agudas tras un entrenamiento de fuerza unilateral, tanto en la extremidad entrenada como en la no entrenada, pues se piensa que una de las respuestas iniciales que dan lugar a las adaptaciones posteriores podría ser un aumento agudo en la excitabilidad cortical y espinal.

- **Fase II: Modulación voluntaria de la actividad electromiográfica espejo: efectos sobre parámetros corticales y espinales.** Este estudio se centrará en el efecto sobre la

respuesta cortical y espinal, medidas mediante estimulación eléctrica y magnética transcraneal, de la supresión voluntaria de la actividad electromiográfica espejo en la extremidad no entrenada durante contracciones voluntarias de la extremidad contralateral

- **Fase III: Determinación de las distintas adaptaciones mecánicas y respuestas corticales tras un periodo de entrenamiento de fuerza unilateral en distintas condiciones de feedback visual e imaginación del movimiento en la extremidad en reposo.** Este trabajo tendrá como objetivo determinar si existen efectos añadidos sobre la transferencia de rendimiento de la extremidad entrenada a la no entrenada cuando el entrenamiento tradicional se suplementa con distintos métodos orientados a aumentar el efecto cruzado.

Así mismo, también se realizarán diversas revisiones sistemáticas con el objetivo de determinar si la modulación que sufren ciertas variables neurofisiológicas tras un periodo de entrenamiento unilateral, está funcionalmente relacionada con el efecto cruzado del entrenamiento de fuerza.

2.2. Plan de trabajo

Para la realización de las 3 fases anteriormente descritas se estiman necesarios aproximadamente 3 años, para los cuales se propone el siguiente cronograma:

	D016 – N017				D017 – N018				D018 – N019			
FI												
FII												
FIII												

	Montaje, puesta a punto, pilotos y recogida de datos
	Análisis, interpretación y escritura de resultados

Tabla 1. *Cronograma del proyecto.*

3. Interés científico del proyecto

Durante los últimos años está creciendo la incidencia de accidentes cerebrovasculares debido, probablemente, al aumento de los factores de riesgo vascular (tabaquismo, hipertensión, dislipidemia, obesidad, diabetes…) [4]. Sufrir un ictus a menudo conlleva discapacidades motoras y pérdidas de funcionalidad que dificultan la vida diaria de las personas que han sobrevivido un accidente cerebrovascular. Así mismo, lesiones ortopédicas como consecuencia de golpes o caídas pueden conllevar largos periodos de inmovilización de la extremidad lesionada que pueden verse traducidos en reducciones tanto en la capacidad de generar fuerza, como en la masa y en la activación muscular del miembro inmovilizado [5,6]. Estas consecuencias pueden dar lugar a asimetrías funcionales que pueden afectar gravemente a la vida diaria de la persona, ya sea por una disminución grave en el rendimiento, en caso de deportistas, o por disminuciones en el grado de independencia en personas de avanzada edad. Es por ello que en estas situaciones el entrenamiento de fuerza unilateral se postula como una alternativa efectiva para reducir los efectos negativos de la inmovilización tras una lesión ortopédica o aumentar la funcionalidad de extremidades afectadas por un accidente cerebrovascular, ya que permite la intervención inmediata a través de los miembros no afectados.

Sin embargo, tal y como se ha explicado en apartados anteriores, a pesar de que este método ha demostrado su efectividad en aquellas poblaciones donde más sentido tiene un entrenamiento unilateral debido a la existencia de una asimetría funcional, el efecto estimado por el único meta-análisis realizado hasta la fecha muestra unos beneficios en la extremidad no entrenada de tan solo un 8% [3]. Es por ello, que cualquier modificación en la metodología del entrenamiento que permita aumentar el grado de trasferencia a la extremidad no entrenada aumentaría la efectividad de las intervenciones basadas en el efecto contralateral del entrenamiento de fuerza unilateral.

Sin embargo, gran parte de la literatura actual focalizada en este fenómeno fisiológico se ha centrado principalmente en tratar de dilucidar los mecanismos neurales o estructurales que subyacen al efecto cruzado. Es por ello, que creemos en la necesidad de abordar una investigación centrada en la posibilidad de optimizar los efectos en la extremidad objetivo (no entrenada), ya sea mediante modulaciones en la carga empleada durante el entrenamiento o bien mediante la combinación de este método con otros compatibles y de eficacia demostrada.

Referencias

[1] Carroll, T. J., Herbert, R. D., Munn, J., Lee, M., & Gandevia, S. C. (2006). Contralateral effects of unilateral strength training: evidence and possible mechanisms. J Appl Physiol (1985), 101(5), 1514-1522. doi: 10.1152/japplphysiol.00531.2006

[2] Zhou, S. (2000). Chronic neural adaptations to unilateral exercise: mechanisms of cross education. Exerc Sport Sci Rev, 28(4), 177-184.

[3] Munn, J., Herbert, R. D., & Gandevia, S. C. (2004). Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis. J Appl Physiol (1985), 96(5), 1861-1866. doi: 10.1152/japplphysiol.00541.2003

[4] Gonzalez-Gomez, F. J., Perez-Torre, P., DeFelipe, A., Vera, R., Matute, C., Cruz-Culebras, A., . . . Masjuan, J. (2016). Stroke in young adults: Incidence rate, risk factors, treatment and prognosis. Rev Clin Esp, 216(7), 345-351. doi: 10.1016/j.rce.2016.05.008

[5] Stevens, J. E., Pathare, N. C., Tillman, S. M., Scarborough, M. T., Gibbs, C. P., Shah, P., . . . Vandenborne, K. (2006). Relative contributions of muscle activation and muscle size to plantarflexor torque during rehabilitation after immobilization. J Orthop Res, 24(8), 1729-1736. doi: 10.1002/jor.20153

[6] Vandenborne, K., Elliott, M. A., Walter, G. A., Abdus, S., Okereke, E., Shaffer, M., . . . Esterhai, J. L. (1998). Longitudinal study of skeletal muscle adaptations during immobilization and rehabilitation. Muscle Nerve, 21(8), 1006-1012.

Efectos de los componentes estructurales de los sistemas de césped artificial en la transmisión de impactos en jugadores de fútbol

Antonio García Gallart
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
agarcia493@alu.ucam.edu

Antonio García Gallart
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
agarcia493@alu.ucam.edu

Resumen

Los objetivos fueron comparar la respuesta biomecánica de atenuación de impactos en función de los diferentes componentes del sistema de césped artificial, así como dicha respuesta a diferentes velocidades. Doce participantes corrieron sobre cuatro sistemas de césped artificial con diferentes características estructurales, donde los resultados sugieren que una fibra de mayor longitud y la capacidad de albergar mayor cantidad de relleno propicia una mayor atenuación del impacto. Asimismo, una sub-base de terreno natural conlleva menores magnitudes de picos máximos en tibia. En cuanto a la velocidad, la magnitud del impacto en tibia es mayor a medida que aumenta la misma.

Abstract

The objectives of this study were analyse the influence of the different artificial turf system on the attenuation of impacts, as well as said response at different speeds. Twelve participants ran on four artificial turf system with different structural characteristics. Longer fibre length and the capacity to accommodate a higher quantity of infill facilitate higher impact attenuation. Equally, a compacted granular sub-base is related to lower magnitude of maximum tibia peaks. Finally, the magnitude of the tibia acceleration peaks is dependent of running speed for all artificial turf system analysed, being higher as speed increases.

Palabras clave

Césped artificial, biomecánica, impactos.

1. Introducción

Desde la creación del césped artificial, se ha intentado que presente comportamientos mecánicos similares a la hierba natural, consiguiéndolo con la última versión del mismo, el césped artificial de tercera generación [1]. Uno de los factores más determinantes en relación a las propiedades mecánicas del pavimento en la aparición de lesiones y del rendimiento es la capacidad de absorción de impactos [2]. Durante la carrera, en cada contacto del pie con la superficie se genera una onda de choque que es transmitida y absorbida por todo el cuerpo desde el pie hasta la cabeza [3]. Es por ello que las demandas de carrera que exige la práctica del futbol, hacen de éste un deporte de alto impacto, donde alteraciones en los mecanismos de atenuación de impactos pueden conllevar la aparición de lesiones [2]. Por ello, los objetivos de este estudio fueron analizar la influencia de diferentes SCA de tercera generación sobre los picos y la atenuación de impactos, así como evaluar la influencia de la velocidad en dichas características.

2. Método

Participantes

El estudio se realizó con un total de doce hombres, con una edad media de 24.33 ± 3.73 años, una masa de 73.54 ± 5.50 kg, una altura de 178.25 ± 4.13 cm y una experiencia deportiva de 13.67 ± 4.31 años. Ninguno de los participantes estaba lesionado en el momento de la investigación ni en los 6 meses previos a ella, y todos practicaban futbol un mínimo de 3 veces a la semana durante los últimos 4 años sobre césped artificial.

Procedimiento

Se seleccionaron cuatro SCA de tercera generación con distintos componentes estructurales. Todos fueron de la marca Mondo (Mondo Ibérica S. A., Zaragoza, España), donde para garantizar un estado de conservación homogéneo, se cumplieron con los requerimientos establecidos en la norma UNE-EN 15330-1:2014. Además, presentaban una antigüedad inferior a los 5 años, un uso deportivo por debajo de las 35 horas/semana y un mantenimiento específico muy similar. Sus diferencias radicaban en la longitud de la fibra, el tipo de relleno, el tipo de sub-base y la presencia o no de capa elástica o *shock-pad* (ver Tabla 1).

SCA	1	2	3	4
Fibra	RM (45)	RM (45)	RM (60)	RM (60)
Relleno	AR (20)	AR (20)	AR (16)	AR (16)
	E (9)	E (9)	S (17)	S (17)
Sub-base	AS	AS	AS	TN
Capa elástica	No	Sí (17)	No	No

SCA: Sistema de césped artificial. RM: Recta-monofilamentos (Longitud en mm). AR: Arena (Cantidad en kg/m^2). E: Caucho virgen termoplástico Ecofill (Cantidad en kg/m^2). SBR: Caucho Estireno Butadieno (Cantidad en kg/m^2). AS: Asfalto. TN: Terreno natural.

Tabla 1. *Composición de los SCA.*

Se llevó a cabo un test lineal de carrera en cada uno de los campos a tres velocidades de carrera. La primera velocidad (V1) fue 3.33 m/s [3], la segunda velocidad (V2) fue 4 m/s considerada como alta [4] y la tercera velocidad fue máxima (V3), la cual se manifiesta en los momentos decisivos de un partido de futbol. Los participantes realizaron tres repeticiones para cada condición de velocidad en los 20 metros centrales del campo, aleatorizando el orden y controlando la misma mediante un sistema de células fotoeléctricas (Microgate, Bolzano, Italia) colocadas en los 5 metros centrales del pasillo de carrera.

Para el registro de los impactos se empleó un sistema de acelerometría inalámbrica triaxial (Blautic, Valencia, España), colocado en la parte distal y antero-medial de la tibia de la pierna derecha y en el hueso frontal del cráneo [5]. En este sentido, la magnitud de absorción de impacto (MAI), se calculó a través de la siguiente fórmula [5]:

$$MAI(\%) = 100 - [(PAH/PAT)*100] \quad \text{(ecuación 1)}$$

Cabe destacar que sólo se aceptaron por válidos aquellas repeticiones con una desviación en la velocidad del ± 5%, debiendo repetir el intento si no se ajustaba a dichos límites. Además, se dejaron 2 minutos entre repetición para evitar la fatiga y al menos 48 horas entre los test. Por último, todos los participantes realizaron las pruebas con botas de futbol multitaco [6], siendo las mismas en todos los tipos de césped artificial analizados.

Análisis estadístico

Se aplicó un filtro de paso bajo *Butterworth* de segundo orden de 60 Hz a la señal de acelerometría [3]. A continuación, se calcularon las variables de interés mediante una rutina creada con el programa MATLAB R2013b (MathworksInc, Natick, MA). Por otro lado, el análisis estadístico se llevó a cabo a través del programa SPSS 19 (SPSS Inc., IBM Company, Chicago, IL, USA) verificando la normalidad de los datos, la homocedasticidad y la esfericidad. Además, se realizó un análisis de la varianza de medidas repetidas (ANOVA) y pruebas post-hoc. Por último, se calculó el tamaño del efecto (ES) usando el siguiente criterio: 0-0.2 = bajo, 0.2-0.5 = pequeño, 0.5-0.8 = moderado y >0.8 = grande [7].

3. Resultados

Comenzando con los niveles de aceleración registros en tibia (PAT), fueron significativamente menores en SCA4. Con respecto a V1, los valores de PAT de SCA4 fueron significativamente menores en comparación con SCA1 (p = 0.001, ES = 0.546, 95% CI = -1.01 / -0.95) y SCA3 (p = 0.002, ES = 0.784, 95% CI = -1.39 /-1.89). Durante V2, los valores de PAT en SCA4 fueron significativamente inferiores en comparación con SCA1 (p = 0.041, ES = 0.079,95% CI = -0.27 / -0.07) y SCA3 (p = 0.014, ES = 0.558, 95% CI = -1.39 / -0.83). Mientras en V3, los impactos en SCA4 fueron significativamente menores en comparación con SCA1 (p = 0.003, ES = 1.712, 95% CI = -1.71 / -1.67), SCA2 (p = 0.009, ES =1.665, 95% CI = -1.59 / -1.27) y SCA3 (p = 0.001, ES = 2.363, 95% CI = -2.16 / -1.76). En cambio, los niveles de aceleración registrados en la cabeza (PAH) no evidenciaron diferencias significativas.

Pasando a la atenuación del impacto, MAI en SCA3 fue significativamente mayor durante V1 (p = 0.007, ES = 0.915, 95% CI = 1.67 / 7.41) y V2 (p = 0.028, ES = 0.879, 95% CI = 3.27 / 3.77) en comparación con SCA2 en sus respectivas velocidades, e igualmente mayor durante V1 (p = 0.000, ES = 1.265, 95% CI = 2.85 / 6.67) en comparación con SCA1. Por el contrario, no se encontraron diferencias en la atenuación de impactos en acciones a máxima velocidad para ninguno de los campos analizados.

En cuanto a los efectos de la velocidad, no se registraron diferencias estadísticamente significativas en MAI entre las velocidades de estudio. Por otro lado, PAT fue significativamente mayor durante V2 en comparación con V1 (p = 0.043, ES = 0.544, 95% CI = 1.18 / 1.26), y también fue mayor durante V3 en comparación con V1 (p = 0.001, ES = 2.248, 95% CI = 2.68 / 3.98) y V2 (p = 0.008, ES = 1.474, 95% CI = 1.42 / 2.80). Los valores de PAH no fueron estadísticamente diferentes entre las condiciones V1 y V2. Sin embargo, los resultados evidenciaron valores significativamente mayores durante V3 en comparación con V1 (p < 0.00, ES = 2.192, 95% CI = 1.09 / 1.17) y V2 (p = 0.001, ES = 1.434, 95% CI = 0.80 / 0.82).

4. Discusión

Los resultados de nuestro estudio muestran un comportamiento similar en los niveles de PAH, no existiendo diferencias entre los SCA, los cuales se mantienen constantes como mecanismo protector [3]. Sin embargo, los valores de PAT registrados en el SCA4 fueron menores en todas las velocidades, indicando que la presencia de una sub-base de

terreno natural puede ser ventajosa para la reducción de los PAT. Los SCA1 y SCA2 con una sub-base asfáltica, una menor longitud de la fibra y una menor cantidad de relleno, representan superficies más rígidas y menos eficiente en la atenuación de impactos, favoreciendo valores de aceleración mayores en comparación con superficies más blandas [8].

En cuanto a la atenuación, los resultados muestran que los SCA con sub-base de terreno natural (SCA4) y fibra de 60 mm (SCA3 y SCA4) favorecen una mayor atenuación a velocidades lentas y moderadas en comparación con los otros dos campos, cuya longitud de fibra fue menor. Esto estaría en consonancia con los presentados por Stiles et al. [8], que muestra menores niveles de aceleración en sub-bases de arena, aunque sobre campos de hierba natural. En nuestro estudio, SCA4 (con sub-base de terreno natural, mayor longitud de fibra y mayor cantidad de relleno) representa el pavimento más blando y el que menos impactos propicia. Las diferencias encontradas estarían relacionadas con las características constructivas de los SCA, concretamente en la longitud de fibra más larga (60 mm) presente en los campos SCA3 y SCA4, frente a los 45 mm de los campos SCA1 y SCA2. Dicho aspecto condiciona la cantidad de relleno que pueden albergar [1], convirtiéndolos en superficies más blandas y favorecedoras de una mayor atenuación. Además, nuestros resultados coinciden con los resultados presentados por McGhie & Ettema [6], quienes demostraron que existe una combinación óptima que favorece la absorción de impactos entre la utilización de calzado multitaco y la práctica sobre césped artificial con mayor relleno. Aun así, los resultados hay que tomarlos con cautela, pues superficies demasiado flexibles y/o blandas podrían inducir a una fatiga muscular temprana [9] y suponer un factor de riesgo.

La influencia de la velocidad muestra como los niveles de aceleración en tibia fueron significativamente mayores conforme se incrementaba la velocidad entre cada una de las condiciones de estudio. Estos resultados concuerdan con los numerosos estudios que confirman dicho comportamiento [3-5]. En cambio, la evidencia afirma que los impactos en cabeza no varían en rangos de velocidad cercanos, debido al sistema de protección corporal que mantiene constantes los impactos que llegan a la cabeza para prevenir la disrupción de los sistemas vestibulares y visuales [3]. Así, los niveles de aceleración registrados en la cabeza durante V1 y V2 reflejan este comportamiento. Sin embargo, los valores de aceleración obtenidos en cabeza a velocidad máxima mostraron diferencias entre el resto de velocidades, indicando que los sistemas de atenuación de impacto a velocidades elevadas no son tan eficientes.

5. Conclusiones

Se puede concluir que una fibra de mayor longitud y la capacidad de albergar mayor cantidad de relleno propicia una mayor atenuación del impacto. Por otro lado, una sub-base de terreno natural conlleva una menor magnitud de picos máximos en tibia. En cuanto a la velocidad, la magnitud de los picos de impacto en tibia es mayor a medida que aumenta la misma.

Referencias

[1] Burillo, P., Gallardo, L., Felipe, J. L., & Gallardo, A. M. (2012). Mechanical assessment of artificial turf football pitches: The consequences of no quality certification. *Scientific Research and Essays, 7*(28), 2457-2465.

[2] Janakiraman, K., Shenoy, S., & Sandhu, J. S. (2012). Role of Shoes and Surfaces on Foot Strike Hemolysis During Running: A review. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, *6*(1), 48-50.

[3] Gruber, A. H., Boyer, K. A., Derrick, T. R., & Hamill, J. (2014). Impact shock frequency components and attenuation in rearfoot and forefoot running. *Journal of Sport and Health Science*, *3*(2), 113-121.

[4] Boyer, K. A., & Nigg, B. M. (2004). Muscle activity in the leg is tuned in response to impact force characteristics. *Journal of Biomechanics*, *37*(10), 1583-1588.

[5] Encarnación-Martínez, A., Pérez-Soriano, P., & Llana-Belloch, S. (2015). Differences in Ground Reaction Forces and Shock Impacts Between Nordic Walking and Walking. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *86*(1), 94-99.

[6] McGhie, D., & Ettema, G. (2013). Biomechanical analysis of surface-athlete impacts on third-generation artificial turf. *The American Journal of Sports Medicine*, 41(1), 177-185.

[7] Cohen, J. (1969). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. NuevaYork: Academic Press.

[8] Stiles, V. H., Guisasola, I. N., James, I. T., & Dixon, S. J. (2011). Biomechanical response to changes in natural turf during running and turning. *Journal of Applied Biomechanics,* 27(1), 54-63.

[9] Millet, G., Perrey, S., & Foiussac, M. (2006). The role of engineering in fatigue reduction. En I.E.F. Moritz & S. Haake (Eds.), *The Engineering of Sport 6* (Vol. 3, pp. 209–220). New York: Springer.

Diseño y validación de una herramienta para medir el rendimiento táctico en categorías inferiores de fútbol

Carmen Barquero Ruiz
FADE
UCAM
Murcia, España
Carmen.barquero.ruiz@gmail.com

José Luis Arias Estero
FADE
UCAM
Murcia, España
jlarias@ucam.edu

Resumen

Tras revisar la literatura existente se puede observar una carencia a la hora de medir el rendimiento táctico, ya que no existen herramientas validadas capaces de medirlo eficazmente [1]. El objetivo del presente trabajo será diseñar, validar y dotar de fiabilidad una herramienta observacional que mida el rendimiento táctico colectivo en fútbol de iniciación. Para ello se realizan tres estudios descriptivos y transversales. Un primer estudio para el diseño de la herramienta, un segundo estudio para la obtención de validez y un tercer estudio para la obtención de fiabilidad. El primer estudio se dividirá a su vez en tres fases, consulta bibliográfica, consulta a expertos y formación de observadores. En el segundo estudio se realizarán tres procesos para la obtención de la validez lógica, de contenido y comprensión. En el segundo estudio se realizarán dos procesos uno para la obtención de la fiabilidad inter e intra observador y otro para la obtención de la validez de criterio y discriminante. En conclusión se obtendrá una herramienta válida y fiable para la medición del rendimiento táctico colectivo que permitirá gracias obtener diversos índices de resultados, obtener información según principios tácticos, fases de juego y niveles tácticos de actuación.

Abstract

Reviewing the literature we can see differents observational tools that aren't able to analyze tactical performance [1].

The aim of this study is to design , validate and provide of reliability to an observational tool that would measure the collective tactical performance in football initiation. To do that we will make three different studies. On the first one we will establish the design of the criteria, categories and index. On the second one we will obtain the validity and on the last one we will obtain the reliability.

To design the tool we will make three process, first we search in literatura, second we'll ask for information to expert and finally we'll train the observers. Thanks to theese process we will get the criteria, categories, index and them definitions, and also the manual of use. In the second study, we will obtain three types of validity, logical, comprehension and current validity. The first one the logical validity, and it will be obtained by the process we have been done in the study one. Current and comprehension validity will be obtained by a judgment of experts, qualify quantitatively and qualitatively the tool. Then we will obtain two types of reliability, intra and inter. On the last one we are going to obtain discriminant and criterion validity. As a resolt of that we will obtain a tool that will be able to analyze tactical performance in different phases, tactical levels and tactical principles.

Palabras clave

Rendimiento táctico – Tactical performance
Fútbol – Youth Soccer
Herramienta – Tool

1. Introducción

El fútbol es uno de los deportes con mayor impacto social y más practicado por los niños en gran parte del mundo, concretamente en España hubo un total de 874.093 licencias en el último año. Una gran cantidad de países que se encuentran afiliados a la federación de fútbol internacional, concretamente 12 [6]. Sin embargo, los instrumentos revisados en la literatura para analizar el rendimiento táctico en este deporte, presentan múltiples carencias [1,3,4,5]: (1) obligación de evaluar todos los niveles de forma conjunta, (2)

falta de criterios y categorías validados, debiendo crear cada investigador los suyos propios para cada intervención que se realice, (3) índices limitados, (4) resultados generales y no para cada fase y principio de juego, (5) escasez de criterios para la fase defensiva, (6) discordancia entre rendimiento y volumen de juego, y (7) análisis de rendimiento colectivo como suma de los rendimientos individuales. En el presente trabajo se pretende diseñar una herramienta que permita evaluar el rendimiento táctico poniendo solución a estas carencias y ayude así a arrojar luz sobre la iniciación deportiva en este deporte desde un punto de vista táctico.

2. Objetivo

Diseñar, validar y dotar de fiabilidad una herramienta observacional que permita evaluar el rendimiento táctico colectivo en fútbol de iniciación.

3. Método

La metodología que se seguirá para diseñar el instrumento es cualitativa. Se diferenciarán tres estudios, cada uno de ellos descriptivo y transversal. En el primer estudio se realizará el diseño de la herramienta, en el segundo estudio la obtención de validez (lógica, de contenido, de comprensión, discriminante y de criterio) y en el tercer estudio se obtendrá la fiabilidad intra e inter observador.

3.2 Participantes

Estudio 1. Para la identificación de criterios participarán 40 expertos (Doctores, Graduados en CCAFD, jugadores y entrenadores de fútbol). Para la formación observadores participarán 20 sujetos (Graduados en CCAFD y entrenadores con experiencia en metodología observacional).

Estudio 2. Para la obtención de validez de comprensión y contenido participarán 60 Expertos. (Doctores internacionales, Doctores españoles, jugadores y entrenadores). Para la obtención de validez de criterio y discriminante participarán los observadores descritos en el E1.

Estudio 3. Para la obtención de fiabilidad inter e intra observadores participarán los observadores descritos en el E1 y 40 jugadores de entre 8 y 12 años.

3.3 Procedimiento

Estudio 1. Creación de la herramienta se divide en tres fases. La primera fase será la *identificación de criterios*. Implicará la búsqueda en la literatura y consulta a expertos de todos aquellos conceptos que podrían influir en el rendimiento táctico, o de criterios ya utilizados en otros trabajos realizados con herramientas observacionales. La segunda fase será el *proceso de definición y dotación de categorías*. Se transformará la información recogida en criterios, categorías y definiciones adecuadas. Por último se realizará una *formación de observadores*. Se mostrará un borrador con el que se formará a los observadores y sobre el que éstos harán comentarios de mejora con la puesta en práctica.

Estudio 2. Dotación de validez. La *validez lógica* se obtendrá mediante la revisión bibliográfica y la reflexión sobre los criterios obtenidos. La *validez de contenido y comprensión* se obtendrá mediante una consulta a expertos, recogiendo y comparando sus calificaciones y propuestas de mejora. Para la *validez de criterio* se realizará una observación de 5 partidos con la herramienta resultante y con el instrumento GPAI para comprobar que se obtienen resultados similares. Por último para la *validez discriminante* se analizará, con la herramienta resultante, el rendimiento táctico de dos equipos con un nivel heterogéneo a fin de comprobar que la herramienta es capaz de discriminar entre ellos.

Estudio 3. Obtención fiabilidad. Para la obtención de *fiabilidad intra-observadores*, los observadores deberán analizar, con la herramienta resultante, un mismo fragmento de partido dos veces, con un lapso de tiempo de cuatro semanas, a fin de comprobar que los resultados obtenidos en la primera y última observación son estables. Para la obtención de la *fiabilidad inter-observadores*, todos los observadores analizarán, con la herramienta resultante, el mismo fragmento de partido para comprobar que los resultados obtenidos por cada observador son similares.

3.4 Análisis de datos

Estudio 1. Se realizará el recuento y porcentaje de los criterios, comentarios y categorías que se repitan en cada una de las fases señaladas en el procedimiento.

Estudio 2. Para la obtención de la validez lógica se utilizará una tabla de justificaciones. Para la validez de contenido y comprensión, se obtendrá cualitativamente el porcentaje de repetición en los

comentarios y cuantitativamente la media y desviaciones típicas de las calificaciones aportadas por los expertos. Para la validez discriminante y de criterio se comprobará si los datos siguen una distribución normal a través del test Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente se realizará el t-test. Las diferencias estadísticamente significativas se establecerán para $p<.0.5$. El tamaño del efecto se calculará mediante la d de Cohen [2].

Estudio 3. Para la obtención de fiabilidad se realizarán tres tipos de análisis siguiendo las recomendaciones de la literatura [1]. De modo que se empleará el coeficiente de Kappa [2] el coeficiente de correlación intraclase, y el porcentaje de acuerdo.

Todas las pruebas estadísticas se realizarán con el programa SPSS v.22.0 for Windows (SPSS, Inc., Chicago, IL).

Referencias

[1] Arias-Estero, J., & Castejón, F. (2014). Using instruments for tactical assessment in physical education and extra-curricular sports. *European Physical Education Review*, *20*(4), 525-535.

[2] Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[3] González Víllora, S., García López, L. M., Gutiérrez Díaz, D., & Pastor Vicedo, J. C. (2013). Tactical awareness, decision making and skill in youth soccer players (under-14 years). Tactical awareness, decision making and skill in youth soccer players (under-14 years).*Journal of Human Sport & Exercise*, *8*(2).

[4] Grehaigne, J. F. (1992). *L'organisation du jeu en football*. Actio.

[5] Grehaigne, J. F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1997). Performance assessment in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, *16*, 500-516.

[6] Kouthouris, C., & Alexandris, K. (2005). Can service quality predict customer satisfaction and behavioral intentions in the sport tourism industry? An application of the SERVQUAL model in an outdoors setting. *Journal of Sport & Tourism*, *10*(2), 101-111.

Análisis del perfil del gestor deportivo de clubes de pádel de la Región de Murcia, desde la perspectiva del cliente interno y externo.

Sandra Martínez García
Departamento Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
smartinez10@ucam.edu

Sandra Martínez García
Departamento Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
smartinez10@ucam.edu

Resumen
En los últimos años, son varias las investigaciones que se han llevado a cabo acerca de la importancia del gestor deportivo en las instalaciones deportivas, si bien no han desarrollado en detalle aún las características que debe poseer el gestor deportivo para el buen desempeño de sus funciones.
Con este proyecto, se pretende realizar una aproximación al perfil del gestor deportivo en los clubes de pádel de la Región de Murcia, identificando las características tanto técnicas como personales necesarias para poder llevar a cabo la gestión, planificación, organización, control y puesta en marcha de las instalaciones y programas en las mejores condiciones.
Los resultados que obtengamos, nos indicarán cuál es el perfil idóneo del personal encargado de gestionar un club de pádel, y servirán como guía marcando el punto de partida sobre planteamientos relacionados a la hora de contratar a un gestor deportivo dentro de ese ámbito.

Antecedentes
El pádel es un deporte que ha evolucionado de manera exponencial en España en los últimos 10 años [1,2]Así, desde la creación del primer club en 1986, actualmente se contabilizan unos 556 clubes deportivos, con más de 35.000 licencias federativas [3].

Objetivos
La presente investigación tiene como objetivo general determinar las características que posee el gestor deportivo de los clubes de pádel de la Región de Murcia, analizando el clima laboral de los trabajadores de dichos clubes y la satisfacción percibida por los clientes. Para dar respuesta a este objetivo general, se determinan los siguientes objetivos específicos:
- Analizar la situación actual de las personas encargadas de gestionar los clubes de pádel de la Región de Murcia.
- Construir y validar una herramienta para la evaluación de las competencias del gestor deportivo del club objeto de estudio.
- Diagnosticar la percepción del clima organizacional a través de la opinión de los trabajadores.
- Medir el grado de satisfacción de los clientes respecto a la calidad ofrecida en los mismos.
- Comprobar la relación existente del perfil del gestor deportivo con la satisfacción del cliente y la percepción del clima laboral del trabajador.

Palabras clave
Pádel, gestor deportivo, satisfacción del usuario, clima laboral.

Metodología
Para ello, se va a llevar a cabo la realización de tres estudios cuantitativos:

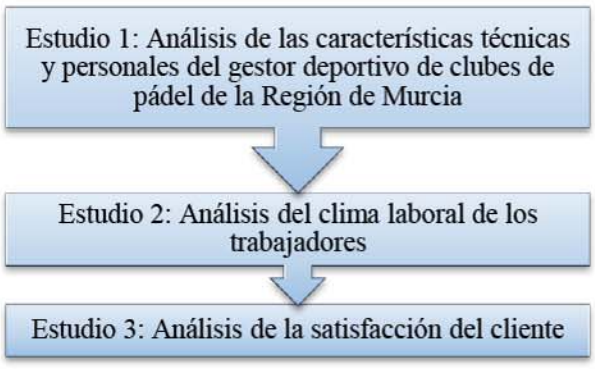


Figura 1. *Esquema de los estudios de la investigación. Fuente: Elaboración propia.*

Estudio 1. Análisis de las características técnicas y personales del gestor deportivo de clubes de pádel de la Región de Murcia.

Objetivo: Diseñar y validar una herramienta para evaluar a los gestores de los clubes de pádel de la Región de Murcia en cuanto a competencias y habilidades sociales y personales.
Diseño metodológico: Para poder cumplir el objetivo definido, se va a aplicar una metodología descriptiva de carácter cuantitativo a través de la utilización de un cuestionario multidimensional de elaboración propia.
Descripción de la población objeto de estudio y muestra seleccionada: La población objeto de estudio la componen los 40 clubes de pádel de la Región de Murcia y su responsable de la gestión del mismo (N= 40). La determinación del tamaño muestral se realiza a través de la fórmula establecida por Pita (2001) en la que se conoce la población. La misma se calcula para un nivel de confianza del 95%, una precisión del 5% y p=0.05.

$$n = \frac{40 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2(40-1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95} ; n = 26.07 \approx 26$$

Figura 2. *Aplicación de la fórmula de determinación muestral de Pita (2001).*

Ámbito geográfico: Región de Murcia.
Instrumento de recogida de datos: La herramienta para llevar a cabo el análisis del perfil del gestor deportivos de los clubes de pádel de la Región de Murcia, es un cuestionario de elaboración propia.
Tipo de muestreo: intencional
Validez de la herramienta: expertos
Fiabilidad de la herramienta: Alpha de Cronbach
Procedimiento:

Tabla 1
Fases del estudio 1

Fase 1	Identificación de las características, competencias, formación y habilidades sociales del buen gestor de clubes de pádel a partir de una revisión bibliográfica.
Fase 2	Batería de ítems. A partir de la revisión realizada se elaborará un cuestionario propio, el cual serviría de base y punto de partida.
Fase 3	Revisión de expertos.
Fase 4	Aportaciones de la revisión del grupo de expertos.
Fase 5	Elaboración de un cuestionario piloto.
Fase 6	Pase del cuestionario piloto a una pequeña muestra.
Fase 7	Realización de las adaptaciones pertinentes.
Fase 8	Elaboración del cuestionario definitivo.
Fase 9	Contacto con los gestores de los clubes de pádel objeto de estudio donde se les explica la investigación y cómo se va a llevar a cabo.
Fase 10	Una vez aceptada su participación, se les envía el formulario de "Datos Generales del Club" para su cumplimentación y organización de la visita en función de sus características.
Fase 11	Programación de las visitas a los clubes.
Fase 12	Realización del estudio por parte del investigador.
Fase 13	Recolección de los datos.
Fase 14	Procesamiento de los datos.
Fase 15	Análisis de los datos.
Fase 16	Elaboración del informe.
Fase 17	Envío carta de agradecimiento a los clubes junto con los resultados.

Fuente. Elaboración propia.

Estudio 2. Análisis del clima laboral de los trabajadores.

Objetivo: El objetivo del presente estudio es medir la percepción de la satisfacción laboral y clima organizacional de los trabajadores de los clubes de pádel objeto de estudio, así como detectar las causas que generan la misma y, si existe una relación directa con el perfil idóneo del gestor deportivo.
Diseño metodológico: La presente investigación es de tipo descriptivo de carácter cuantitativo, a través de la realización de un cuestionario que nos permita conocer la opinión de los trabajadores respecto al gestor de los clubes deportivos donde ejercen.
Descripción de la población objeto de estudio y muestra seleccionada: La selección de la muestra se obtendrá en función del número de trabajadores del total de los clubes de la muestra objeto de estudio que obtendremos a través de la fórmula a través de la fórmula establecida por Pita (2001) en la que se conoce la población.
Ámbito geográfico: Región de Murcia.
Instrumento de recogida de datos: cuestionario de elaboración propia.
Tipo de muestreo: intencional o de conveniencia
Validez de la herramienta: expertos
Fiabilidad de la herramienta: Alpha de Cronbach
Procedimiento:

Tabla 2
Fases del estudio 2

Fase 1	Recopilación de información sobre los

	aspectos que pueden influir en el clima laboral de los trabajadores de una organización.
Fase 2	Batería de ítems. A partir de la revisión realizada se elaborará un cuestionario propio.
Fase 3	Revisión de expertos.
Fase 4	Aportaciones de la revisión del grupo de expertos.
Fase 5	Elaboración de un cuestionario piloto.
Fase 6	Pase del cuestionario piloto a una pequeña muestra.
Fase 7	Realización de las adaptaciones pertinentes.
Fase 8	Elaboración del cuestionario definitivo.
Fase 9	Contacto con los trabajadores de los clubes de pádel objeto de estudio.
Fase 10	Organización de la visita en función de sus características.
Fase 11	Programación de las visitas a los clubes.
Fase 12	Realización del estudio por parte del investigador.
Fase 13	Recolección de los datos.
Fase 14	Procesamiento de los datos.
Fase 15	Análisis de los datos.
Fase 16	Elaboración del informe.
Fase 17	Envío carta de agradecimiento.

Fuente. Elaboración propia.

Estudio 3. Análisis de la satisfacción del cliente.
Objetivo: El objetivo del presente estudio es poder conocer la percepción del cliente en relación al perfil del gestor deportivo.
Diseño metodológico: El presente estudio utiliza una metodología de tipo cuantitativa, basándose en un cuestionario.
Descripción de la población objeto de estudio y muestra seleccionada: La selección de la muestra se obtendrá en función del número de usuarios del total de los clubes de la muestra objeto de estudio que obtendremos a través de la fórmula a través de la fórmula establecida por Pita (2001) en la que se conoce la población.
Ámbito geográfico: Región de Murcia.
Instrumento de recogida de datos: cuestionario de elaboración propia.
Tipo de muestreo: intencional o de conveniencia
Validez de la herramienta: expertos
Fiabilidad de la herramienta: Alpha de Cronbach
Procedimiento:

Tabla 3
Fases del estudio 2

Fase 1	Recopilación de información sobre los aspectos que pueden influir en la satisfacción del cliente.
Fase 2	Batería de ítems. A partir de la revisión realizada se elaborará un cuestionario propio.
Fase 3	Revisión de expertos.
Fase 4	Aportaciones de la revisión del grupo de expertos.
Fase 5	Elaboración de un cuestionario piloto.
Fase 6	Pase del cuestionario piloto a una pequeña muestra.
Fase 7	Realización de las adaptaciones pertinentes.
Fase 8	Elaboración del cuestionario definitivo.
Fase 9	Contacto con los clientes de los clubes de pádel objeto de estudio.
Fase 10	Organización de la visita en función de sus características.
Fase 11	Programación de las visitas a los clubes.
Fase 12	Realización del estudio por parte del investigador.
Fase 13	Recolección de los datos.
Fase 14	Procesamiento de los datos.
Fase 15	Análisis de los datos.
Fase 16	Elaboración del informe.
Fase 17	Envío carta de agradecimiento.

Fuente. Elaboración propia.

Aporte original e interés de la tesis doctoral

- Enfoque integral del proyecto a través de tres estudios diferenciados con un objetivo común.
- Creación de una guía que sirva como base para la contratación de futuros gestores.
- Identificar factores clave de éxito del gestor deportivo a partir de los diferentes estudios.

Referencias

[1] Referencia 1. Hoyo Lora, M. D., Carrasco Páez, L., Sañudo Corrales, F. de B., & others. (2007). Demandas fisiológicas de la competición en pádel. Revista Inter-nacional de Ciencias del Deporte, 3 (8), 53-58.
[2] Referencia 2. Luna, V.M., Arazuri, E.S. (2008). Promoción del pádel de competición en las primeras etapas deportivas (6-12 años). Un proyecto de intervención. Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 13, 46-49.
[3] Referencia 3. García, A., García, J. (2010). Diferencia de oferta de pistas de pádel en las diferentes Comunidades Autónomas españolas. EFDeportes, 14, 140.

Funciones ejecutivas de los entrenadores de baloncesto como variables predictoras de su toma de decisiones durante la competición

Gonzalo Romero García y Francisco Alarcón López

Departamento de Educación Física y Rendimiento
Universidad Católica de Murcia
Guadalupe, Murcia
gromero5@alu.ucam.edu

Resumen

Este proyecto de investigación tiene como fin averiguar si el nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas (FEs) pueden ser predictor de la calidad de los procesos atencionales de los entrenadores de baloncesto. Para ello, se recogerá una muestra de entrenadores de baloncesto con diferente titulación deportiva, años de experiencia y pericia que participarán en un estudio compuesto de dos partes: un análisis de las FEs mediante una batería de tests (Stroop, n-back, Torre de Hanoi y test de fluidez) que medirán los niveles de desarrollo de dichas funciones y otra tarea que será previamente validada que tiene como objetivo medir la calidad y cantidad de las claves atencionales en situaciones de presión temporal e incertidumbre y la toma de decisiones en contextos específicos.

Abstract

The present research project aims at finding out whether the level of development of executive functions (FEs) predicts the quality and quantity of basketball coaches' attentional processes. A sample of a number of basketball coaches is expected to be collected with differences in terms of coaching certification, years of experience and expertise. The data will be collected using quantitative and qualitative methods. Several tests will be used to measure working memory capacity, cognitive fluency and inhibition (Stroop, N-back, Hanoi Tower and fluency test) and a domain-specific task for the measuring quality and quantity of attentional cues and decision making process will be validated for its use in this research.

Palabras clave

Funciones ejecutivas, baloncesto, claves atencionales, toma de decisiones, entrenadores

Introducción

El deporte en cualquiera de sus vertientes, tanto recreativa como competitiva, proporciona una fuente inagotable de tópicos sobre los que investigar si bien la perspectiva más común es la del estudio de los comportamientos del deportista, sus emociones, reacciones fisiológicas, los procesos cognitivos que se derivan de su relación con el entorno y la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre y presión temporal. Sin embargo, si bien la figura del entrenador ha sido estudiada desde una diversidad de ángulos, son escasos los estudios sobre los comportamientos del entrenador y sus reacciones en esas mismas situaciones de incertidumbre y presión temporal. En este sentido, la labor del entrenador de deportes colectivos no sólo se limita a preparar, anticipar y poner remedio a las dificultades técnico-tácticas planteadas por los elementos que componen la lógica interna del juego, sino que ha de utilizar su conocimiento práctico para detectar momentos críticos y tomar decisiones adecuadas. En baloncesto, por ejemplo, las decisiones del entrenador han sido estudiadas en con su impacto antes y después de las substituciones, los tiempos muertos y la longitud de las rotaciones y se han detectado los momentos críticos que a juicio de los propios entrenadores se producen durante la competición [3,7,10]. Desafortunadamente, son escasas las investigaciones que se centran en la calidad y cantidad de los procesos perceptivos de los entrenadores y sus diferencias dependiendo de la pericia, la acreditación deportiva y su experiencia. De hecho, teniendo en cuenta que la excelencia en la dirección de equipos deportivos debería ser analizada desde la perspectiva de factores contextuales que afectan las decisiones del entrenador y sus comportamientos[5] parece indicado que dicho análisis sea llevado a cabo en entornos ecológicos que determinen el valor tanto de dichas percepciones como de las decisiones tomadas [9]. Es por ello que instrumentos que contemplen esas características pueden resultar útiles no sólo para concretar la calidad y calidad de las claves atencionales que perciben los entrenadores sino también para su propio entrenamiento [12].

Centrándonos en el deporte del baloncesto, consideramos fundamental la creación de dichas herramientas con el fin de facilitar el reconocimiento de aquellos aspectos que diferencian al entrenador que es capaz de distinguir determinadas claves atencionales determinantes para anticipar los momentos críticos del juego y toma decisiones acertadas.

Por otra parte, la toma de decisiones requiere de un alto control cognitivo cuando ésta se realiza bajo una presión temporal variable y atendiendo a claves del entorno cambiantes. Es por ello se ve afectada por los niveles de desarrollo de las funciones ejecutivas (FEs) puesto que constituyen los cimientos de las primeras [2,6]. Si bien continúa un debate en relación con los elementos que conforman el marco conceptual de las funciones ejecutivas, se citan comúnmente tres: la flexibilidad cognitiva; la actualización de la memoria de trabajo; la

inhibición de respuestas dominantes [6]. Algunos autores también añaden la toma de decisiones afectiva que es aquélla que se produce en acontecimientos que tienen consecuencias emocionalmente significativas [13]. Numerosos estudios han demostrado el papel que tienen las FEs en el deporte tanto a la hora de buscar soluciones alternativas como para encontrar soluciones creativas ante problemas de índole táctica [14] y niveles más altos en deportistas cuando se comparan con poblaciones sedentarias de la misma edad y condición [2,11]. No obstante, ningún estudio hasta la fecha ha analizado si dichas capacidades pueden predecir el nivel de pericia de los entrenadores en la toma de decisiones durante los partidos. Por tanto, nuestra investigación tiene como objetivo conocer si el nivel de las FEs de los entrenadores de baloncesto refleja tanto la cantidad como la calidad de las claves atencionales como la de las decisiones tomadas en un contexto ecológico.

Participantes

La población objeto de estudio será los entrenadores de baloncesto de España. La selección de la muestra será no probabilística y estará formada por entrenadores de baloncesto en activos que serán divididos según su acreditación deportiva, experiencia, edad y nivel de pericia alcanzado.

La acreditación deportiva se refiere a la titulación que habilita a los participantes entrenar en una u otra categoría. Dicha acreditación en el territorio español se divide en entrenador de nivel 1 o local/provincial, nivel 2 o autonómico y nivel 3 o superior que capacita a los entrenadores a dirigir equipos de categorías de nivel estatal.

Por su parte, para establecer el grado de experiencia de cada participante nos guiaremos por la trayectoria como entrenador de los últimos veinte años, asignando una puntuación dependiendo del nivel deportivo en el que se ha dirigido un equipo. En caso de llevar varios, sólo se computará el de mayor nivel deportivo (ver Tabla 1).

Cat	Esc	IR inf Zonal	IR C/J Aut.	1ªN EBA	LEB P LF2	LEB O LF	ACB
Pt/A Princ	1	2	3	5	8	10	20
Pt/A Asist	1	1	1,5	2,5	4	5	10

Tabla 1: *Puntuaciones por año de experiencia en competición.*

En referencia a la edad, se conformarán tres grupos: a) menos de 20 años; b) entre 21 y 40 años; c) más de 40 años.

Finalmente, Se clasificará también a los participantes con arreglo a su pericia deportiva. Con este fin, nos regiremos por el máximo nivel competitivo alcanzado en alguno de los años de experiencia como entrenador y dividiremos todas las competiciones basándonos en el ámbito en el cual éstas se han desarrollado: a) provincial; b) autonómico; c) nacional; y d) internacional.

Diseño

Las variables dependientes del estudio serán las siguientes:

-De tipo cognitivo: las funciones ejecutivas tales como inhibición, la memoria de trabajo, la fluidez cognitiva y la capacidad para planificar y resolver problemas.
-Asimismo, como covariables contemplaremos la edad, la experiencia como entrenador, la acreditación deportiva y la pericia deportiva.
-Finalmente, contabilizaremos la cantidad y calidad de las respuestas obtenidas a través del instrumento de toma de decisiones ecológica.

Instrumentos

Con el propósito de recoger información sobre el nivel de desarrollo de las FEs de los participantes, se llevará a cabo una sesión individual en la cual los entrenadores llevarán a cabo las siguientes tareas:

-*Stroop test*: esta prueba tiene como fin evaluar la capacidad para seleccionar información, inhibiendo respuestas automáticas y formulando la respuesta correcta. Consta de tres partes: palabras, colores y palabras/colores. En la primera, se presenta una lista de 100 palabras de las que cada sujeto debe decir el máximo posible en 45 segundos, empezando si no se ha consumido el tiempo. De igual manera, en la segunda lámina con el mismo número de elementos se presenta el texto XXXX escrito en un color determinado. El sujeto que realiza la tarea ha de seguir el mismo procedimiento que en la primera parte pero indicando el color. Finalmente, en la última sección se presenta el mismo número de palabras con el nombre de un color pero escritas con un color diferente. La interferencia es clara y el participante tiene que solventarla para ejecutar la prueba con éxito. Se anota el tiempo invertido en completar la tarea y el número de errores u omisiones.

-Tarea N-back: es una tarea muy utilizada para estudiar la memoria de trabajo ya que se les pide a los participantes en el estudio controlar la identidad o la localización de un número de estímulos verbales o no verbales e indicar cuándo el estímulo presentado es el mismo que el presentado n veces con anterioridad. Se contabilizan el número de errores y las omisiones para cada intento de 30 segundos y en cada condición (1back y 2back).

-The Design Fluency test: permite evaluar la habilidad para crear diseños, inhibir una tarea realizada con anterioridad y alternar entre dos tareas diferentes. Consta de tres fases. En la primera, se han de completar tantos recorridos como sea posible uniendo cinco puntos rellenos con cuatro líneas en 60 segundos. En la segunda parte, se ha de realizar la misma prueba con la diferencia

de que los puntos están huecos. Finalmente, en la tercera se han de unir de manera alternativa los dos tipos de puntos. Se anota el número de diseños correctos completados, número de errores como porcentaje del número total de diseños, número de errores inapropiados y el de errores perseverantes.

-Torre de Hanoi: está prueba representa una tarea integradora de las funciones cognitivas. Consiste en un número de piezas (para el presente estudio, 4) de tamaño creciente y tres varillas de madera alineadas sobre una base. Las piezas están situadas de mayor a menor tamaño sobre una varilla lateral. Para realizar la prueba con éxito , las piezas se han de trasladar a la varilla en el extremo opuesto de la base en el menor número de movimientos posibles, sin colocar las piezas grandes sobre las pequeñas y sin dejar ningún disco fuera de las varillas. El número de movimientos realizados y el tiempo invertido para llevar a cabo la tarea.

-Instrumento de toma de decisiones ecológica: con esta herramienta pretendemos medir la capacidad para tomar decisiones durante los momentos críticos de la competición. Además, con él trataremos de valorar la calidad y cantidad de las decisiones tomadas y conocer qué factores claves atienden los entrenadores para tomar dichas decisiones. El citado instrumento será previamente validado, estará compuesto por vídeos de duración variable y constará de dos partes: una de identificación de elementos tácticos en situaciones de presión temporal e incertidumbre y otra de toma de decisiones ante situaciones acaecidas en diferentes momentos del partido que pueden ser considerados como críticos [1,8]. Para la toma de datos de la segunda parte se utilizará un metodología cualitativa llevada a cabo por otros autores [4] en la que se registran los comentarios de los participantes después de visualizadas las imágenes y se dividen en unidades de significado, categorías y sub-categorías.

Referencias

[1] Bar-Eli, M., & Tractinsky, N. (2000). Criticality of game situations and decision making in basketball: an application of performance crisis perspective. *Psychology of sport and exercise*, *1*(1), 27-39.

[2] Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, *30*(4), 331-351.

[3] Clay, D. C., & Clay, K. E. (2014). Player Rotation, On-court Performance and Game Outcomes in NCAA Men's Basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *14*(2), 606-619.

[4] Côté, J., Salmela, J. H., Baria, A., & Russell, S. J. (1993). Organizing and interpreting unstructured qualitative data. *The sport psychologist*, *7*(2), 127-137.

[5] Côté, J., Young, B., North, J., & Duffy, P. (2007). Towards a definition of excellence in sport coaching. *International Journal of Coaching Science*, 1(1) 3-16.

[6] Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, *64*, 135-168.

[7] Duke, K., & Corlett, J. (1992). Factors affecting university women's basketball coaches' timeout decisions. Canadian Journal of Sport Sciences, 17(4), 333-337.

[8] Ferreira, A.P., Volossovitch, A., & Sampaio, J. (2014). Towards the game critical moments in basketball: a grounded theory approach. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2) 428-442.

[9] Gilbert, W., Côté, J., & Mallett, C. (2006). Developmental paths and activities of successful sport coaches. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *1*(1), 69-76.

[10] Gómez, M.A., Silva, R., Lorenzo, A., Kreivyte, R., & Sampaio, J. (2016). Exploring the effects of substituting basketball players in high-level teams. Journal of Sport Sciences, DOI: 10.1080/02640414.2016.1161217

[11] Jacobson, J., & Matthaeus, L. (2014). Athletics and executive functioning: How athletic participation and sport type correlate with cognitive performance. *Psychology of Sport and Exercise*, *15*(5), 521-527.

[12] Johnson, J. G., & Raab, M. (2003). Take the first: Option-generation and resulting choices. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *91*(2), 215-229.

[13] Kerr, A. & Zelazo, P.D. (2004) Development of "hot" executive function: The children's gambling task. *Brain and Cognition*, 55(1), 148-157.

[14] Lundgren, T. Högman, L., Näslund, M., & PArling, T. (2016). Preliminary investigation of executive functions in elite ice hockey players. Journal of Clinical Sport Psychology, 10(4), 24-335.

Efectos fisiológicos y de rendimiento de un programa de entrenamiento con periodización por bloques (ATR) vs periodización inversa en corredores de fondo

Gómez Martín, J. P.

[x] **Presentación Resultados de Investigación I**

Juan Pablo Gómez
Centro de Investigación en Alto Rendimiento Deportivo
UCAM
Murcia, España
Jpgomezmartin0802@hotmail.com

Resumen

El propósito principal de esta investigación es analizar los efectos fisiológicos y de rendimiento en atletas expertos en pruebas de 10000, los valores hematológicos, el umbral anaeróbico y volumen máximo de oxígeno (VO2max), la sensación de fatiga, la potencia y el rendimiento anaeróbico, después de 12 semanas de entrenamiento con un modelo de planificación por bloques (ATR) y periodización inversa (RP).

La hipótesis que se maneja es que un programa de entrenamiento de 12 semanas para corredores de 10000, llevado a cabo bajo un modelo de trabajo basado en la Periodización inversa (bajo volumen/alta intensidad), es más efectivo y eficaz para la mejora del rendimiento, que un programa de trabajo basado en el modelo de periodización tradicional (alto volumen/moderada intensidad).

Abstract

The main purpose of this research is to analyze the physiological and performance effects in expert athletes of 10000 tests, hematological values, anaerobic threshold and maximal volume of oxygen (VO2max), fatigue sensation, power and anaerobic performance, After 12 weeks of training with a model of block planning (ATR) and inverse periodization (RP).

The hypothesis is that a 12-week training program for runners of 10000, carried out under a work model based on the inverse periodization (low volume / high intensity), is more effective and efficient for the improvement of the Performance, than a work program based on the traditional periodization model (high volume / moderate intensity)

Palabras clave

Periodización inversa, ATR, rendimiento anaeróbico, Salto contramovimiento.

1. Introducción

Los distintos métodos, formas de organizar o la propia teoría del entrenamiento es o debería ser, conocida por todos los entrenadores. Si bien el éxito deportivo se va a posicionar con aquellos entrenadores que son capaces de conseguir la mezcla adecuada, coherente y eficiente de todos los factores que se lleven a cabo dentro del proceso, complejo, del entrenamiento.

Desde la popularización del concepto planificación del entrenamiento, periodización tradicional, de Matveyev, (1977) sabemos que cualquier tipo de periodización del entrenamiento requiere de ajustes y control en el volumen, la intensidad y la propia frecuencia del entrenamiento.

Según Issurin y Kaverin (1986), que desarrollaron la planificación por Bloques (ATR), este modelo permitiría realizar ciclos de entrenamiento (Acumulación, Transformación y Realización) de corta duración (10 semanas) y reducir el volumen de entrenamiento total anual en un 10-15%.

El modelo de periodización inversa (King, I., 2000; Rhea et al., 2003; Ebben et al 2004; Cissik, et al 2008; Presteset al 2009; Ratamess, et al 2009; Wathen, and Hageman, 2010; Navarro, 2010; Arroyo-Toledo, 2013) desarrollado en fitness y natación demuestra que periodizaciones con bajo volumen/alta intensidad mejoran el rendimiento además de disminuir significativamente el volumen en la carga de trabajo.

El objetivo principal de este proyecto es analizar los efectos fisiológicos y de rendimiento de un modelo de planificación por bloques (ATR) vs periodización inversa de 12 semanas sobre el rendimiento en atletas expertos en pruebas de 10000.

2. Método

Participantes: 32 atletas divididos en 2 grupos, serán evaluados en 5 ocasiones o periodos (T1, T2, T3, T4 y T5).

n=32	
Edad (años)	37,09 +/- 5,77
Talla (cm)	171,34 +/- 8,76
Peso (Kg)	65,43 +/- 11,48

Instrumentos de valoración: Para evaluar el rendimiento, se registran los tiempos de los atletas en 10000 realizados en una carrera con un perfil llano (máximo 50m sobre el nivel del mar). También se toman datos hematológicos a través de analíticas de sangre y valores de umbral anaeróbico y VO2max en tapiz rodante. Se mediará la potencia utilizando el Salto en contramovimiento registrado a través de Myjump. El rendimiento anaeróbico se realizará mediante el Test de RAST.

Protocolos de entrenamiento: 6 sesiones semanales.

GRUPOS	MESOCICLO 1	MESOCICLO 2	MESOCICLO 3	MESOCICLO 4
ATR	ASIM/TRANSF	REALIZ/ASIM	TRANSF/REALIZ	TAPER
TEST T1	T2	T3	T4	T5
RP	POTENCIA MÁXIMA	POTENCIA AERÓBICA	ENTRENAM. AERÓBICO	TAPER
SEMANAS	1-3	4-6	7-9	10-12

Durante 12 semanas de entrenamiento se realizan cinco evaluaciones. Una al inicio del estudio (línea de base) (Tl) y cuatro post-test: a las 3 semanas (T2), a las 6 semanas (T3), a 9 semanas (T4) y a las 12 semanas (T5).

Para cuantificar la carga del entrenamiento, la abordaremos desde la utilización de los impulsos de entrenamiento (TRIMPS) de Banister (1991).

El grupo ATR llevará a cabo un programa de 6 días de entrenamiento semanal, teniendo una duración por sesión de entre 40 y 80 minutos. El grupo RP llevará a cabo un programa de 6 días de entrenamiento semanal, teniendo una duración por sesión de entre 30 y 70 minutos.

Análisis estadístico: Los valores se presentan en forma de Media±SD. La normalidad de los datos se verifica con el test de Shapiro-Wilks. Todas las variables presentan distribución normal y homoscedasticidad y los datos son analizados mediante un análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA) (grupo x entrenamiento) con post-hoc de Bonferroni para las distintas evaluaciones T1, T2, T3, T4 y T5; detallando además el porcentaje de variación entre T1 y T5. El nivel de significancia se fijó en $p \leq 0,05$.

3. Resultados

Los resultados que se esperan, a las 12 semanas son que el estudio nos ayude a conocer qué tipo de planificación (ATR o inversa) es más adecuada en la preparación de pruebas de fondo en atletismo dando soporte científico a este y futuros proyectos que se desarrollen en este campo; que la recopilación, análisis y estudio de los resultados deportivos directos (en forma de mejora de marcas) y las respuestas que el organismo ofrezca en términos de pruebas cardiorrespiratorias, metabólicas, potencia, rendimiento anaeróbico o sensación de fatiga sirvan como aporte científico al campo de estudio y sean base vertebradora de nuevos análisis; y, que los resultados obtenidos ayuden a entender los procesos que se dan en ambos tipos de planificación y nos ofrezcan datos para poder planificar, temporalizar y ajustar cargas (intensidad/volumen) en el entrenamiento de 10000 de una manera más eficiente.

4. Discusión y Conclusiones

El principal hallazgo es conocer si la RP produce mejoras mayores que la ATR el rendimiento de atletas de 10000m.

A la vez, conocer otras cuestiones que se derivan de los objetivos y los Test del estudio.

Una de ellas será conocer, si se producen efectos y en caso afirmativo, cuáles, entre ambos tipos de periodización sobre los valores hematológicos que más interfieren en los atletas de fondo (hematocrito, hierro, hemoglobina, etc). Así mismo conocer los efectos sobre el umbral anaeróbico y el VO2max en la aplicación del Test en Tapiz rodante.

Otra, conocer los efectos producidos en la potencia de los atletas a través de la realización de saltos en contramovimiento.

Por último, analizar el rendimiento anaeróbico de los atletas estudiados, mediante la utilización del Test de RAST.

En conclusión, queremos indicar qué tipo de periodización es más conveniente para preparar pruebas de fondo en atletismo (10000), si la periodización por Bloques (ATR) o la periodización inversa (RP).

5. Referencias

Todas las referencias utilizadas están indicadas en el Plan de Investigación, realizado y confeccionado al efecto en este primer año de Doctorado.

Respuesta aguda en la amplitud de movimiento, la producción de fuerza y potencia del tren inferior tras la aplicación de diferentes métodos de calentamiento.

Iñigo Fernández de Luco Santamaría
Unidad Central de Anatomía
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
ifernandez2@ucam.edu

Pablo Jorge Marcos Pardo
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
pmarcos@ucam.edu

Fco. Javier Orquín Castrillón
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
forquin@ucam.edu

Resumen

El objetivo de este estudio es conocer los efectos de varias modalidades de calentamiento en la capacidad de producción de fuerza, potencia y en la mejora de la amplitud de movimiento (ADM). Se realizarán tres mediciones de cada una de las variables (fuerza, potencia y ADM). La primera medición se realizará antes de aplicar el método de calentamiento (pretest), la segunda después de su aplicación (postest) y la última tras 10 minutos de reposo (retest). Se realizarán tres tipos de métodos de calentamiento: Estiramientos estáticos pasivos, realizarán 3 repeticiones con 20 segundos de duración y 20 de descanso entre cada repetición. Estiramientos dinámicos, consistirán en 3 series de 10 repeticiones de ejercicios dinámicos de la musculatura isquiosural. Calentamiento con sobrecargas que consistirá en 3 series de 10-12 repeticiones con una intensidad de 6-8 en la escala de esfuerzo percibida (OMNI-Res) de media sentadilla en Multipower, con descansos de 1 min entre cada repetición. Una vez obtenidos los datos, se realizará el tratamiento de los mismos utilizando el programa estadístico SPSS 20.0.

Abstract

The aim of this study is to know the effects of various warm-up modalities on the strength, power and range of motion (ROM). Three measurements of each of the variables (strength, power and ROM) will be made. The first measurement will be done before the warm-up method is applied (pretest), the second after its application (postest) and the last one after 10 minutes of rest (retest). Three types of warm-up methods will be performed: Static passive stretches, will perform 3 repetitions with 20 seconds of duration and 20 seconds of rest between each repetition. Dynamic stretches will consist in 3 sets of 10 repetitions of dynamic exercises of hamstring musculature. Warm-up with overloads consisting of 3 sets of 10-12 repetitions of half-squat in Multipower, with intensity of 6-8 on the rated perceived exertion (OMNI-Res) and 1 minute breaks between each repetition. The data will be processed using the statistical software SPSS 20.0.

Palabras clave

"amplitud de movimiento", "estiramiento estático", "estiramiento dinámico", "ejercicios de sobrecargas", fuerza, potencia, calentamiento.

1. Antecedentes

El calentamiento es una parte muy importante del ejercicio físico. Son una serie de ejercicios o métodos que se realizan con el fin de mejorar el rendimiento de la actividad principal del entrenamiento [1]. Dentro de estos métodos podemos encontrar estiramientos estáticos, dinámicos y ejercicios con sobrecargas.

1.1. Estiramiento estático

La reciente evidencia científica plantea que el estiramiento estático previo al ejercicio físico disminuye la producción de fuerza y potencia [2,3,4]. No queda clara la causa por la que los estiramientos estáticos producen estos efectos negativos, pero se atribuyen principalmente a varias posibles causas:

- Disminución de la actividad muscular debida a una inhibición neural [1,5,6].

- Alteraciones en los componentes mecánicos de la contracción muscular [1,5,7].

1.2. Estiramiento dinámico

En cuanto a los estiramientos dinámicos, algunos autores defienden que el estiramiento dinámico no presenta estos efectos negativos respecto a la pérdida de fuerza y potencia [2,3], o incluso proporcionan mejoría [5]. A pesar de ello, no se encuentra mucha bibliografía que fundamente sus efectos [3].

1.3. Ejercicios con sobrecargas

Hay evidencia científica que indica que un calentamiento con resistencia pesada mejora el rendimiento deportivo, probablemente debido a un aumento de la activación neural [8].

2. Metodología

Estudio experimental intrasujeto aleatorio contrabalanceado.

2.1. Muestra

La muestra que conformará el estudio consistirá en 60 varones activos, con edad comprendida entre 20 y 30 años.

- Se incluirán sujetos aparentemente sanos, con una vida activa (de 2 a 5 horas de actividad física moderada entre 3 y 5 días de la semana) y que tengan unos rangos de flexibilidad de la musculatura isquiosural normales.
- Se excluirán los que presenten patologías que puedan conllevar una contraindicación en las pruebas o ejercicios que se apliquen, que estén en proceso de tratamiento farmacológico o que hayan sufrido una lesión muscular en los isquiosurales en los últimos dos años.

2.2. Instrumentos y procedimientos

La *flexibilidad* de miembros inferiores se valorará mediante el test de la elevación de la pierna recta (EPR) mediante inclinómetro y dos test "Sit and Reach", a saber, el clásico "sit and reach" (CSR) y el "toe touch" test (TT). El resultado será el resultado medio de tres intentos con 10 segundos de descanso entre cada intento. Todas las mediciones se realizarán en la misma franja horaria. Previo a la medición se realizará un calentamiento aeróbico de 5 minutos [9] a una intensidad del 60% FC máxima. Se realizará una medición antes de la aplicación de los estiramientos y las mediciones de fuerza y potencia. Inmediatamente después se volverá a realizar otra medición de la flexibilidad, y tras un descanso de 10 minutos se realizará una última valoración.

Para medir la *fuerza máxima* de los sujetos se utilizará un Encoder lineal CHRONOJUMP siguiendo el método de evaluación mediante la curva peso-velocidad [10]. Se procederá a realizar la medición de la fuerza máxima de los sujetos mediante una sentadilla. Tras familiarizarse con la prueba, realizarán el primer intento para la medición. El proceso se repetirá 2 veces más con sus convenientes descansos de 2 minutos entre cada una de las mediciones.

La *potencia muscular* de los sujetos se medirá mediante una plataforma de fuerza piezoeléctrica diseñada para realizar test de salto [11]. Se realizará el test mediante un salto con contramovimiento (CMJ). Los sujetos realizarán unos saltos para familiarizarse con el test tras lo que realizarán de 3 a 5 repeticiones válidas, con un descanso de 60 segundos entre cada salto. [11].

Se realizará un *estudio antropométrico* una semana antes de comenzar el programa experimental. Los participantes no podrán comer ni beber 2 horas antes de la prueba y tan poco deben realizar ningún tipo de esfuerzo físico elevado 24 horas antes.

2.3. Protocolo experimental

Cada sujeto se someterá a los 4 tipos de calentamiento respetando el mismo protocolo. Se estimará una semana de recuperación entre las sesiones de medición para evitar un efecto adaptativo de los estímulos de cada protocolo.

Antes de la realización del procedimiento se realizará un calentamiento que consistirá en 5 minutos de carrera aeróbica de baja intensidad (60% FC máxima) en cinta.

Una vez que se valore la flexibilidad, la fuerza y la potencia los sujetos recibirán el protocolo de calentamiento, según la semana en la que se encuentren.

Las sesiones de estiramiento estático y dinámico solo se diferenciarán en el tipo de técnica aplicada, teniendo la misma duración, intensidad y volumen. Los ejercicios de estiramiento estático pasivos se producirán dos veces, bajo la supervisión de uno de los investigadores. Cada técnica se aplicará en ambos miembros inferiores sin descanso entre cada pierna, pero con un descanso de 20 segundos entre cada repetición. La duración de cada posición será de 20 segundos [12], en el caso de los estiramientos dinámicos se producirán 10 movimientos controlados en todo el rango de movimiento. Se comunicará a los sujetos que la posición final del estiramiento dinámico deberá ser la misma que la posición del estiramiento estático.

Ejercicio con sobrecargas: El calentamiento con sobrecargas consistirá en 3 series de 10-12

repeticiones con una intensidad de 6-8 en la escala OMNI-Res de sentadillas en Multipower de la marca Technogym, con un descanso de 1 min entre cada repetición.

3. Interés científico del proyecto

El calentamiento es una parte muy importante del ejercicio físico, y es imprescindible para mantener la salud, impedir la aparición de lesiones y mejorar el rendimiento de la actividad principal [1,13]. La reciente bibliografía científica respalda la capacidad de los estiramientos estáticos para disminuir la fuerza y potencia [2,3,4,12]. A pesar de ello varios autores señalan que los protocolos utilizados en los estudios no representan la realidad en los estiramientos utilizados previos al ejercicio físico [4,5]. Respecto a los estiramientos dinámicos no hay tantos estudios que respalden los efectos de los estiramientos dinámicos [14] y no queda claro si puede producir una mejoría en la fuerza [13,15] o efectos negativos tras su aplicación [3]. En el caso de los ejercicios con sobrecargas se postulan como una buena herramienta para aumentar la ADM [16,17] y la capacidad de producir fuerza [8], pero no hay muchos autores que hayan analizado sus efectos agudos [16].

Referencias

[1] Sá MA, Matta T, Carneiro SP, Araujo CO, Novaes, JF y Oliveira LF. (2015). Acute Effects of Different Methods of Stretching and Specific Warm-ups on Muscle Architecture and Strength Performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 30(8), 2324-2329.

[2] Behm DG y Chaouachi A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. European Journal of Applied Physiology, 111, 2633-2651.

[3] Costa PB, Herda TJ, Herda AA y Cramer JT. (2014). Effects of Dynamic Stretching on Strength, Muscle Imbalance, and Muscle Activation. Medicine & Science in Sports & Exercise, 586-593.

[4] Rubini EC, Costa ALL y Gomes PSC. (2007). The Effects of Stretching on Strength Performance. Sports Medicine, 37(3), 213-224.

[5] Ayala F, De Ste Croix M, Sainz de Baranda P y Santonja F. (2015). Acute effects of two different stretching techniques on isokinetic strength and power. Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 8(3), 93-102.

[6] McHugh MP, Tallent J y Johnson CD. (2013). The Role of Neural Tension in Stretch-Induced Strength Loss. Journal of Strength and Conditioning Research, 27(5), 1327-1332.

[7] Fowles JR, Sale DG y MacDougall JD. (2000). Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. Journal of Applied Physiology, 89, 1179-1188.

[8] Gourgoulis V, Aggeloussis N, Kasimatis P, Mavromatis G y Garas A. (2003). Effect of a submaximal half-squats warm-up program on vertical jumping ability. Journal of Strength and Conditioning Research, 17(2), 342-344.

[9] American College of Sports Medicine, (2000), ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription (6th ed.). Philadelphia, Lippincott Williams &Wilkins.

[10] González-Badillo JJ, y Serna JR, (2002), Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. Barcelona, España, INDE.

[11] Lara-Sánchez AJ, Abián-Vicén J, Alegre-Durán LM, Jiménez-Linares L y Aguado-Jódar X. (2005). Medición directa de la potencia con tests de salto en voleibol femenino. Archivos de Medicina del Deporte, 22(106), 111-120.

[12] Simic L, Sarabon N y Markovic G. (2012). Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 1-18.

[13] Mizuno T. (2016). Changes in joint range of motion and muscle-tendon unit stiffness after varying amounts of dynamic stretching. Journal of Sports Sciences, 1-7.

[14] Fletcher IM y Monte-Colombo MM. (2010). An investigation into the effects of different warm-up modalities on specific motor skills related to soccer performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 24(8), 2096-2101.

[15] Cili M, Gelen E, Yildiz S, Saglam T y Camur MH. (2014). Acute effects of a resisted dynamic warm-up protocol on jumping performance. Biology of Sport, 31, 277-282.

[16] Leite T, Teixeira AS, Saavedra F, Leite R, Rhea MR y Simao R. (2015). Influence of strength and flexibility training, combined or isolated, on strength and flexibility gains. Journal of Strength and Conditioning Research, 29(4), 1083-1088.

[17] Simao R, Lemos A, Salles B, Leite T, Oliveira E, Rhea M y Reis VM. (2011). The influence of strength, flexibility, and simultaneous training on flexibility and strength gains. Journal of Strength and Conditioning Research, 25(5), 1333-1338.

Entrenamiento de las funciones ejecutivas a través de la interacción motriz para una óptima toma de decisiones en el entorno deportivo, académico y cotidiano del niño

Guy González Céspedes
Departamento de Ciencias del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
Ggonzalez213@alu.ucam.edu

Resumen

Se realizará una propuesta práctica y ecológica en el dominio del baloncesto con el objetivo de observar cómo se establecen las relaciones de influencia entre los cambios en la cognición, mediante el control de variabilidad de las funciones ejecutivas, y los efectos sobre la transferencia a situaciones deportivas, como el rendimiento técnico y táctico, académicas, como la inteligencia fluida, y cotidianas, como la autorregulación y la capacidad de resolución de conflictos sociales. Para ello se aplicará un programa de entrenamiento de 8 semanas en jugadores de baloncesto federados de categoría benjamín, basado en tareas con el objetivo de la mejora de las habilidades técnicas de bote y pase, pero con un control y sistematización de la carga mental generada por la incertidumbre.

Abstract

A practical and ecological proposal will be made in the field of basketball with the objective of observing how the relations of influence between changes in cognition are established, by controlling the variability of executive functions, and the effects on transference to sports situations, such as technical and tactical performance, academic situations, such as fluid intelligence, and daily situations, such as self-regulation and resolving social conflicts. For this, an 8-week training program will be applied to federated basketball players of the youngest category, based on task targeting of improving the technical skills of pot and pass, but with the control and systematization of a high mental load, offering each subject a progression of individualized difficulty.

Palabras clave

Carga mental, funciones ejecutivas, inteligencia fluida, habilidades motrices, estado emocional, autorregulación, resolución de conflictos, baloncesto, infancia.

1. Introducción

Se pretende conocer de qué forma ciertas variables psicológicas pueden ser predictoras del rendimiento deportivo, en concreto aquellas relacionadas con la toma de decisiones en los deportes de interacción. La psicología experimental nos dice que la toma de decisión se basa en dos sistemas de procesamiento interrelacionados entre sí; El sistema *Bottom-up*, automático e implícito, y el sistema *Top-down*, controlado y explícito [1]. En todo caso, la toma de decisión en los deportes colectivos requiere un instruido control ejecutivo de la atención [2] que implica un control voluntario y consciente relacionado con el sistema *Top-down* [3], y esta capacidad se consigue a través de procesos cognitivos controlados denominados funciones ejecutivas (FEs) [4].

La clasificación de referencia en la literatura divide las FEs en 3 capacidades básicas: i) memoria de trabajo, ii) control inhibitorio y iii) flexibilidad cognitiva [5], y están relacionadas neuroanatómicamente, principalmente con la región del córtex prefrontal [6], y también con la corteza cingulada anterior, los ganglios basales, el núcleo dorsomedial del tálamo y el cerebelo [7-9].

Estudios que evalúan el entrenamiento cognitivo computarizado sobre las FEs encuentran cambios neurofisiológicos vinculados a una mayor conectividad funcional entre las redes neuronales implicadas en la memoria de trabajo, tanto durante la práctica de la actividad [10] como en reposo [11], así como variaciones neuroestructurales en cuanto al

grosor y volumen de materia gris en áreas corticales asociadas a la red del ejecutivo central [12].

Una de nuestras mayores inquietudes es conocer la relación de influencia entre la actividad física (AF) y las FEs, así existe un gran cuerpo de evidencia que indica que la AF *per se* causaría efectos positivos sobre las FEs tanto de forma aguda [13] como crónica [14] en niños y adolescentes, encontrándose los mayores efectos al incluir el componente cognitivo en la práctica física [15,16]. Además se encuentra que estos incrementos tendrían efectos de transferencia a factores como la autorregulación del comportamiento y el rendimiento académico [17], lo que genera motivos evidentes para implementar este tipo de prácticas en el currículum escolar [16,18].

Se plantea la hipótesis de que la práctica sistemática e individualizada en los deportes colectivos de interacción motriz, caracterizados por entornos complejos que por su gran dinamismo en el espacio, restricciones temporales, y cantidad de estímulos a los que atender, supondrían un compromiso mental que enardecería las FEs [19] de manera mucho más significativa que la práctica en contextos carentes de interferencia o incertidumbre [20].

Por otra parte, las habilidades motrices, aunque diferentes en su forma de expresión de las habilidades cognitivas, son sorprendentemente similares a estas en su forma de adquisición a nivel de substratos neurales, etapas de aprendizaje o efectos del entrenamiento, de hecho, la práctica en entornos de alta incertidumbre conduce a una mayor retención cualitativa a largo plazo de habilidades motrices que la práctica analítica en condiciones cerradas [21].

2. Metodología

2.1. Objetivos

Objetivo general del estudio; Determinar los efectos de un programa de entrenamiento basado en el control de la carga mental de las tareas sobre el desarrollo de habilidades específicas del baloncesto, así como capacidades cognitivas necesarias para la práctica del deporte.

Objetivos específicos; i) Analizar la incidencia del programa de entrenamiento en la adquisición de habilidades específicas del baloncesto. ii) Analizar la influencia del programa de entrenamiento en las FEs. iii) Analizar la influencia del programa de entrenamiento en la regulación del comportamiento. iv) Analizar la influencia del programa de entrenamiento en la resolución de conflictos sociales. v) Analizar la influencia del programa de entrenamiento en la inteligencia fluida. vi) Determinar la relación entre manipulación de las variables contextuales de la tarea y el grado de carga mental percibido. vii) Determinar si existe relación entre la complejidad de la tarea desde un punto de vista mental y el estado emocional.

2.2. Variables

La variable independiente en el estudio que se llevará a cabo será la carga mental implícita en las tareas de baloncesto.

Como variables dependientes utilizaremos aquellas de tipo cognitivo (FEs): memoria de trabajo control inhibitorio y flexibilidad cognitiva, así como inteligencia fluida. De tipo motriz: capacidad técnica y capacidad táctica. De tipo emocional: autorregulación del comportamiento. Y de tipo social: Capacidad de resolución de conflictos.

Por último, como Covariables se incluirán: La carga física externa, a través del tiempo de práctica, tiempo de recuperación y número de ejecuciones técnicas y tácticas. La carga física interna, a través de la frecuencia cardíaca. La carga mental percibida. La carga emocional de la tarea, mediante la tasa de acierto/error. El nivel de partida de los sujetos, a través del nivel de pericia técnico/táctica, su condición física, las FEs y su temperamento. Así como el estatus socio-económico y el estilo de crianza familiar.

2.3. Diseño

El diseño de este estudio experimental es de ensayo contrabalanceado aleatorizado, en el cual se proponen dos condiciones para la variable independiente y un grupo control, con la medición de las variables en los momento pre y post intervención.

Participantes

La muestra estará compuesta por niños de entre 8-9 años (categoría benjamín) de equipos de baloncesto federados de Murcia, Archena y Granada. El grupo control lo formarán niños que no practiquen de forma regular ningún tipo de deporte, pertenecientes a un centro escolar de la Región de Murcia.

Procedimiento

Para el estudio se conformarán tres grupos, dos pertenecientes a las condiciones expuestas para la variable independiente (GE1 y GE2), para los cuales se distribuirá la muestra de forma aleatoria, y un grupo control (GC), al cual se integrarán niños equiparados en las covariables a los grupos experimentales aunque con la condición de sedentarios.

Se establecerán dos condiciones de tipo experimental relacionadas con la variable independiente, carga mental de la tarea.

En la primera condición (realizada por el grupo GE1), se pretende introducir un alto grado de carga

cognitiva (factor de carga mental) mediante la manipulación de la incertidumbre de las tareas, las cuales tendrán el objetivo del desarrollo de habilidades específicas del baloncesto (bote y pase). El nivel de carga mental de las tareas se irá ajustando a las capacidades de los jugadores de forma individualizada en función de su tasa de acierto/error.

En la segunda condición (realizada por el grupo GE2), se pretende ocasionar una diferencia considerable respecto a la primera en cuanto a la carga mental, mediante la eliminación de la incertidumbre en el entorno, pero manteniendo estables el resto de condiciones de la tarea (carga física externa y número de ejecuciones técnicas específicas del baloncesto).

El grupo control seguiría realizando las actividades que desarrollan habitualmente sin participar en ninguna tarea de tipo experimental.

Ambas intervenciones se llevarán a cabo simultáneamente durante un periodo de 8 semanas para los grupos GE1 y GE2, con una frecuencia de 3 horas de práctica semanales distribuidas en 3 días no consecutivos (horario habitual de entrenamiento).

Durante la semana previa al comienzo de las intervenciones experimentales se llevarán a cabo 3 sesiones en horario de entrenamiento habitual para la realización de la toma de medidas pre intervención y tests iniciales basados en juegos de partida para evaluar la complejidad de las tareas del programa de intervención, y así ajustar la carga mental a cada sujeto del grupo GE1, adecuando sus objetivos para la tarea (ej. Habrá niños cuyo objetivo sea comenzar con un 50% de tasa de acierto, y niños que comenzarían con un 30%).

A la finalización de las 8 semanas de intervención, y tras las medidas post intervención, se invertirán los roles entre ambos grupos experimentales, ya que el GE1 que había realizado la condición de carga mental, pasará a realizar la condición de no carga mental, mientras que el GE2 realizará la condición de carga mental durante 8 semanas. Este diseño permite tener una medida retest de este grupo experimental.

2.4. Instrumentos de medida

Los instrumentos que serán utilizados en el estudio para el control de la variable independiente y las variables dependientes, quedan registrados en la tabla siguiente (Tabla 1);

Variable	Instrumento
Carga mental de la tarea de baloncesto. (Variable independiente)	*Task Load Index* (NASA-TLX)
Funciones ejecutivas (memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva) (variable dependiente)	Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños (ENFEN)
Inteligencia fluida (variable dependiente)	Test de resolución de matrices (K-BIT)
Habilidades motrices de baloncesto (técnico/tácticas) (variable dependiente)	Metodología observacional
Estado emocional (valencia afectiva y activación) (variable dependiente)	*Self assessesment manikin* (SAM)
Autorregulación del comportamiento (variable dependiente)	Test de cabeza, pies, rodillas y hombros (HTKS, por sus siglas en inglés)
Capacidad de resolución de conflictos (variable dependiente)	Test de resolución de problemas interpersonales (TREPI)

Tabla 1. *Instrumentos de medida para el control de las variables.*

Referencias

[1] Frank, M. J., Cohen, M. X., & Sanfey, A. G. (2009). Multiple Systems in Decision Making: A Neurocomputational Perspective. *Current Directions in Psychological Science, 18*(2), 73-77.

[2] Huertas, F., Zahonero, J., Sanabria, D., & Lupianez, J. (2011). Functioning of the Attentional Networks at Rest vs. During Acute Bouts of Aerobic Exercise. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 33*(5), 649-665.

[3] Furley, P., & Wood, G. (2016). Working Memory, Attentional Control, and Expertise in Sports: A Review of Current Literature and Directions for Future Research. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 5*(4), 415-425.

[4] Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience, 18*, 34-48.

[5] Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*(1), 49-100.

[6] Diamond, A. (2011). Biological and social influences on cognitive control processes dependent on prefrontal cortex. In O. Braddick, J. Atkinson & G. M. Innocenti (Eds.), *Gene Expression to Neurobiology and Behavior: Human Brain Development and Developmental Disorders* (Vol. 189, pp. 319-339).

[7] Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietrassyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters, 441*(2), 219-223.

[8] Goldberg, E., & Bougakov, D. (2005). Neuropsychologic assessment of frontal lobe dysfunction. *Psychiatric Clinics of North America, 28*(3), 567.

[9] Verdejo-Garcia, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsychology of executive functions. *Psicothema, 22*(2), 227-235.

[10] Barnes, J. J., Nobre, A. C., Woolrich, M. W., Baker, K., & Astle, D. E. (2016). Training Working Memory in Childhood Enhances Coupling between Frontoparietal Control Network and Task-Related Regions. *Journal of Neuroscience, 36*(34), 9001-9011.

[11] Astle, D. E., Barnes, J. J., Baker, K., Colclough, G. L., & Woolrich, M. W. (2015). Cognitive Training Enhances Intrinsic Brain Connectivity in Childhood. *Journal of Neuroscience, 35*(16), 6277-6283.

[12] Metzler-Baddeley, C., Caeyenberghs, K., Foley, S., & Jones, D. K. (2016). Task complexity and location specific changes of cortical thickness in executive and salience networks after working memory training. *Neuroimage, 130*, 48-62.

[13] Chen, A.-G., Yan, J., Yin, H.-C., Pan, C.-Y., & Chang, Y.-K. (2014). Effects of acute aerobic exercise on multiple aspects of executive function in preadolescent children. *Psychology of Sport and Exercise, 15*(6), 627-636.

[14] Martin-Martinez, I., Chirosa-Rios, L. J., Reigal-Garrido, R. E., Hernandez-Mendo, A., Juarez-Ruiz-de-Mier, R., & Guisado-Barrilaol, R. (2015). Effects of physical activity on executive function in a sample of adolescents. *Anales De Psicologia, 31*(3), 962-971.

[15] Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review, 30*(4), 331-351.

[16] Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. *Science, 333*(6045), 959-964.

[17] Tomporowski, P. D., McCullick, B., Pendleton, D. M., & Pesce, C. (2015). Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *Journal of Sport and Health Science, 4*(1), 47-55.

[18] Holmes, J., & Gathercole, S. E. (2014). Taking working memory training from the laboratory into schools. *Educational Psychology, 34*(4), 440-450.

[19] Cortis, C., Tessitore, A., Lupo, C., Pesce, C., Fossile, E., Figura, F., & Capranica, L. (2011). Inter-limb coordination, strength, jump, and sprint performances following a youth men's basketball game. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*(1), 135-142.

[20] Cross, E. S., Schmitt, P. J., & Grafton, S. T. (2007). Neural substrates of contextual interference during motor learning support a model of active preparation. *Journal of Cognitive Neuroscience, 19*(11), 1854-1871.

[21] Rosenbaum, D. A., Carlson, R. A., & Gilmore, R. O. (2001). Acquisition of intellectual and perceptual-motor skills. *Annual Review of Psychology, 52*, 453-470.

Nuevas perspectivas para el entrenamiento de la capacidad de aceleración: Efectividad del trabajo específico sobre las variables mecánicas del sprint.

Fernando Capelo Ramírez
Ciencias del Deporte
UCAM
Murcia, España
fcapelo@alu.ucam.edu

Pedro Jiménez Reyes
Ciencias del Deporte
UCAM
Murcia, España
peterjr49@hotmail.com

Resumen

El desarrollo de programas de fuerza para incrementar el rendimiento en estas acciones está siendo muy importante en el entrenamiento de los atletas. Siguiendo con lo anterior, la producción de la máxima energía que puede desarrollar el cuerpo humano está siendo ampliamente estudiada y su relación con el rendimiento competitivo es clave para la mejora de las capacidades físicas de los atletas. Por eso, el objetivo de este proyecto es entender y comprender los distintos efectos agudos que se producen al realizar distintos protocolos de entrenamiento específico y su implicación en la capacidad de acelerar en un sprint.

Abstract

The development of strength programs to increase performance in these actions is being very important in the training of athletes. Morewise, the production of the maximum energy that can develop the human body is being studied extensively and its relation with the competitive performance is key for the improvement of the physical capacities of the athletes. Therefore, the objective of this project is to understand the different acute effects that occur when performing different protocols of specific training and its implication in the ability to accelerate in a sprint.

Palabras clave

Strength, performance, acceleration, sprint, F-V profile.

1. Introducción

El desarrollo de las capacidades determinantes para el éxito deportivo es uno de los factores más importantes en la actualidad. En el atletismo, el rendimiento físico está determinado por el desarrollo de grandes niveles de fuerza, potencia y velocidad durante movimientos balísticos como son los saltos y los sprints [1,2].

Siguiendo con lo anterior, la producción de la máxima energía que puede desarrollar el cuerpo humano está siendo ampliamente estudiada y su relación con el rendimiento competitivo está siendo clave para la mejora de las capacidades físicas de los atletas [3]. Este hecho hace que la evaluación de la potencia y los determinantes mecánicos de esta proporcione a los entrenadores y atletas una herramienta valiosa para entender como alcanzar los límites del sistema neuromuscular para incrementar el rendimiento en tareas explosivas como puede ser la aceleración de un sprint [4]. La capacidad de sprint es un parámetro clave en muchos deportes y el enfoque de muchos programas de entrenamiento. Este parámetro está en relación con la capacidad mecánica de producir velocidades máximas y cubrir distancias específicas en en menor tiempo posible. Contrariamente a los movimientos de cambio de dirección y parada que se utilizan en algunas disciplinas (por ejemplo, fútbol), en las carreras de velocidad predominan las acciones que implican la aceleración hacia adelante en un terreno llano [5].

Debido al gran número de factores que influyen en el rendimiento, tanto del sprint [6] como de la fuerza [1], y al desconocimiento de cuál es el método óptimo de entrenamiento de la fuerza o velocidad [1], se hace necesario la mejora del conocimiento acerca de la preparación del deportista y el efecto del entrenamiento sobre el rendimiento. Por tanto, si el objetivo del entrenamiento para cualquier atleta o entrenador es la mejora del rendimiento, para ello necesitará poner en práctica los medios y recursos más avanzados, aplicar las cargas adecuadas y conocer de manera cada vez más precisa los efectos del

entrenamiento. Más concretamente, en la actualidad se está estableciendo un nuevo paradigma que apoya el hecho de que aunque el rendimiento balístico, como la altura de salto, está determinado en gran medida por la potencia máxima (Pmax) que los miembros inferiores pueden generar [7] también está influenciado por la combinación de la fuerza subyacente y la velocidad producida en la acción balística. Este hecho se conoce como el perfil de velocidad de fuerza (*F-V profile*) [8]. De esta forma, el uso de la interacción entre la FV y su participación en la acción balística puede ayudar a obtener una imagen mecánica del movimiento más exacta e individualizada de las capacidades máximas del atleta, ya que se puede obtener toda la participación de las capacidades de la fuerza (F0) y la velocidad (v0) (Así, la inclusión de la relación Fv y su contribución al desempeño balístico puede proporcionar una representación mecánica más exacta e integrativa de las capacidades máximas del atleta [9], ya que abarcan todo el espectro fuerza-velocidad, desde el máximo teórico (F0) a las capacidades de velocidad teórica (v0) [2].

Por todo lo anteriormente expuesto, el objetivo de este proyecto es entender y comprender los distintos efectos agudos que se producen al realizar distintos protocolos de entrenamiento específico y su implicación en la capacidad de acelerar en un sprint.

2. Metodología

2.1. Estudio I

Se realizará una investigación descriptiva en la que los sujetos son elegidos de forma intencionada. Se analizarán los resultados al comienzo y al final del periodo del estudio para ver los cambios producidos a través del tiempo.

Sujetos. Atletas velocistas de nivel nacional e internacional con edades comprendidas entre los 17 y 28 años que no presenten lesiones o molestias que les impidan realizar los test.

Test. Los test que se llevaran a cabo serán una medición de los 40 metros con radar, salto con contramovimiento sin carga (CMJ), salto con contramovimiento con carga (CMJc), salto vertical sin contramovimiento con carga (SJc), test perfil Fuerza-Velocidad y test de sentadilla completa.

Variables. Las variables analizadas serán las correspondientes a el perfil Fuerza-velocidad en 40m, perfil Fuerza-velocidad en CMJ y SJ y el RM en sentadilla completa.

Instrumentos de medida. Para la realización de los test se utilizarán células fotoeléctricas, plataforma de infrarrojos y radar.

2.2. Estudio II

Se realizará una investigación descriptiva en la que los sujetos son elegidos de forma intencionada y se dividirán a los atletas en diferentes grupos según su rendimiento (perfil F-V). Se analizarán los resultados al comienzo y al final del periodo del estudio para ver los cambios producidos a través del tiempo.

Sujetos. Atletas velocistas de nivel nacional e internacional con edades comprendidas entre los 17 y 28 años que no presenten lesiones o molestias que les impidan realizar los test.

Test. Los test que se llevaran a cabo serán una medición de los 40 metros con radar, salto con contramovimiento sin carga (CMJ), salto con contramovimiento con carga (CMJc), salto vertical sin contramovimiento con carga (SJc), test perfil Fuerza-Velocidad y test de sentadilla completa.

Variables. Las variables analizadas serán las correspondientes a el perfil Fuerza-velocidad en 40m, perfil Fuerza-velocidad en CMJ y SJ y el RM en sentadilla completa.

Instrumentos de medida. Para la realización de los test se utilizarán células fotoeléctricas, plataforma de infrarrojos y radar.

3. Resultados esperados

El entrenamiento de fuerza individualizado es una de las claves para acercarse al rendimiento óptimo. Los resultados que se esperan de estos dos estudios es lograr que los atletas se acerquen a su estado óptimo de rendimiento para tener un mejor rendimiento en el sprint. Además, de esta forma en la que se puede saber cómo se deben entrenar las capacidades claves para el rendimiento en el sprint, se podrá poner en disposición de los entrenadores y preparadores físicos una herramienta útil y eficaz para sus atletas. Por último, si los resultados son los esperados, el rendimiento de los atletas será optimizado y se reducirá el riesgo en lesiones, tal y como ha sido demostrado en investigaciones previas.

4. Conclusiones

Estos proyectos tienen como objetivo ayudar a los entrenadores, preparadores físicos y atletas en su entrenamiento para intentar lograr una mejor preparación de las pruebas de velocidad. El entrenamiento según las características físicas de cada atleta, es decir, individualizado, puede ser una de las claves en el éxito deportivo. Conocer y controlar cuáles son los parámetros claves en el sprint y cómo mejorar estos parámetros es

necesario para un mejor entendimiento de qué le pasa al atleta y cómo poder ayudar en su entrenamiento. Todo esto hace que este proyecto se centre en aportar unas herramientas fáciles y prácticas para que los deportistas intenten cumplir sus objetivos de una forma eficaz e intentando evitar las lesiones deportivas.

Referencias

[1] Cronin, JB and Sleivert, G (2005). Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. *Sport Med*. 35 (3): 213-234

[2] Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. *Frontiers in physiology*, 7.

[3] Cormie P, McGuigan MR, Newton RU (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1 - biological basis of maximal power production. *Sports Med.*;41(1):17-38.)

[4] Cross, M. R., Brughelli, M., Samozino, P., & Morin, J. B. (2016). Methods of Power-Force-Velocity Profiling During Sprint Running: A Narrative Review. *Sports Med*. 1-15.

[5] Morin, JB., Edouard, P., Samozino, P (2011). Technical ability of force application as a determinant factor of sprint performance. *Med Sci Sports Exerc* 43: 1680-1688

[6] Radford, PF (1990). Sprinting. In: Reilly, T., Secher, N., Snell, P., Williams, C. (Eds.). *Physiology Of Sports. E &FN Spon*, London, pp.71-99

[7] Yamauchi, J., and Ishii, N. (2007). Relations between force-velocity characteristics of the knee-hip extension movement and vertical jump performance. J. Strength Cond. Res. 21, 703–709.

[8] Morin, J. B., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International journal of sports physiology and performance,* 11(2), 267-272.

[9] Samozino, P., Rejc, E., Di Prampero, PE., Belli, A., Morin, JB (2012). Optimal forcé-velocity profile in ballistic movements. Altius: citius or fortius? *Med Sci Sport Exerc* 44: 313-322

Let's sleep for better contact game.

M.A.S.Udayanga
Universidad Católica de Murcia
Spain
sumarasingha@alu.ucam.edu

Pedro E. Alcaraz
Research Center for High Performance Sport
Universidad Católica de Murcia
Spain
palcaraz@ucam.edu

Linda Chung
Research Center for High Performance Sport
Universidad Católica de Murcia
Spain
lhchung@ucam.edu

Abstract

Highly competitive environment of the sports, professional and semi-professional contact sport team players are always exposed to the intense, large volume frequent training sessions and frequently required to perform series of matches in a short period. Adequate recovery is essential for the maintain and improve the performance. Sufficient sleep is one of the most commonly reported and most important methods for managing fatigue and enhancing recovery. Relatively little known on the sleep behavior, sleepiness or athletes who have obstructive sleep apnea on the contact team sports players in Spain and globally. The overall aim of this PhD was to understand sleep quality, sleep behavior, sleepiness, obstructive sleep apnea and recovery among contact team sport players and develop and apply interventions to improve contact sport team players sleep quantity and quality.

Key words

Sleep, Sleep behaviour, Recovery, Obstructive sleep apnea, Sleep quality, Contact team sport

1. Introduction

Nowadays in professional rugby season, players played more than 30 competitive matches [1] and professional soccer season, players (including some Spanish players) played up to 70 competitive matches [2] Due to this highly competitive environment, professional and semi-professional contact sport team players are always exposed to the intense, large volume frequent training sessions and frequently required to perform series of matches in a short period. Participation in training session or match makes muscular damage, inflammation, soreness of the athlete's body and leads to a reduction of performance following hours and days [1] and this condition call as acute fatigue. According to scientific literature more than 72 hours required to achieve pre-training session or pre-match physical status as well as repair muscle damage and inflammation [1]. But most of the competitions, match schedules and training sessions were congested (more than one match per week over several weeks and too many training sessions). Which may be not enough time duration to complete the recovery process. Players exposed to this situation may experience acute and chronic fatigue potentially leading to poor performance, injuries and health problems.

To overcome this situation, post-exercise recovery strategies can play a significant part in supporting athletes to overcome both training and competition demands [3] Currently, some recovery strategies used in athletes. Sleep (both quantity and quality), adequate rest (helped by napping), appropriate dietary and nutritional intake, hydrotherapy presents as an evidence-based strategy to improve function and performance after acute periods of high training and match loads. Further strategies, including active recovery, stretching, compression garments and massage may have perceived benefits but are not strongly supported by the literature in function and improved performance.

Sufficient sleep is one of the most commonly reported and most important methods for managing fatigue and enhancing recovery [4] Scientific literature shows the importance of obtaining adequate sleep discovered via a sleep deprivation paradigm. Adverse impacts of poor sleep on human health and performance have been well documented [5, 6].

Previous studies revealed there is a high possibility most of the players having poor sleep quality [7, 8] To the author's knowledge, there is a no study investigated on the sleep behaviour, sleepiness or athletes who have obstructive sleep apnea on the contact team sports players in Spain. It's important to understand their sleep before to engaging players with sleep-recovery improvement strategies.

Considering the lack of research that exists in the area of sleep and recovery in contact team sport athletes, the outcomes of this PhD are of great importance

2. Research objectives

The aims of this thesis are to:

- Review an up to date summary of the sleep and recovery in contact team sport literature through a systematic review.
- Understand sleep quality among highly trained contact team sport players using validated qualitative methodology.
- Investigate on the sleep behavior, sleepiness and recovery among contact team sport players
- Investigate the relationship between sleep, recovery and obstructive sleep apnea on the professional contact team sport players
- Develop and apply interventions to improve contact sport team players sleep quantity and quality.

3. Significance of the thesis

The results obtained from these studies may provide athletes, coaches and scientists with a greater understanding of the sleep on recovery among contact sport athletes. Furthermore the novel findings from this PhD significantly adds to the limited scientific knowledge specific to contact team sports players.

References

1. Quarrie, K.L., et al., *Managing player load in professional rugby union: a review of current knowledge and practices.* British Journal of Sports Medicine, 2016: p. bjsports-2016-096191.
2. Nédélec, M., et al., *Recovery in soccer.* Sports Medicine, 2012. **42**(12): p. 997-1015.
3. Halson, S.L., *Does the time frame between exercise influence the effectiveness of hydrotherapy for recovery?* International journal of sports physiology and performance, 2011. **6**(2): p. 147-159.
4. Myllymäki, T., et al., *Effects of vigorous late-night exercise on sleep quality and cardiac autonomic activity.* Journal of sleep research, 2011. **20**(1pt2): p. 146-153.
5. Fullagar, H.H., et al., *Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise.* Sports medicine, 2015. **45**(2): p. 161-186.
6. Halson, S.L., *Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep.* Sports Medicine, 2014. **44**(1): p. 13-23.
7. Antic, N.A., et al., *Prevalence of sleep disorders and excessive daytime sleepiness in an elite Australian Rules football team*, in *B70. SLEEP DISORDERED BREATHING. EPIDEMIOLOGY AND OUTCOMES: BENCH TO BEDSIDE*. 2013, Am Thoracic Soc. p. A3455-A3455.
8. Samuels, C., *Sleep, recovery, and performance: the new frontier in high-performance athletics.* Physical medicine and rehabilitation clinics of North America, 2009. **20**(1): p. 149-159.

Efectos mecánicos, metabólicos y neuromusculares en diferentes configuraciones del entrenamiento de fuerza

Jorge Miguel González Hernández
Ciencias del Deporte
UCAM
jormigohe91@gmail.com

Pedro Jiménez Reyes
Ciencias del Deporte
UCAM
peterjr49@hotmail.com

Gonzalo Márquez Sánchez
Ciencias del Deporte
UCAM
gmarquez@ucam.edu

Asta Tvarijonaviciute
Medicina y Cirugía Animal
UMU
Asta.@um.es

Resumen

Al Variar la configuración de las series en el entrenamiento de fuerza, podemos inducir diferente grado de fatiga a nuestros deportistas y orientar su preparación física hacia una manifestación de la fuerza u otra según las necesidades del atleta o del deporte. El carácter del esfuerzo, el entrenamiento hasta el fallo, y el Cluster (recuperación entre repeticiones) son tres ejemplos de diferentes configuraciones de las series, las cuales abordamos en esta tesis. Es por ello que objetivo general del presente proyecto es conocer cuáles son los mecanismos neurofisiológicos, inducidos por diferentes configuraciones del entrenamiento de fuerza aportando a la literatura una herramienta eficaz para la cuantificación de la fatiga y control del entrenamiento. Estas investigaciones se abordarán desde una perspectiva neurofisiológica, hormonal, metabólica, perceptual y mecánica, utilizando traductor lineal de velocidad, plataforma de contacto, analizador de lactato, analítica sanguínea y de saliva, estimulador eléctrico y galga de fuerza.

Abstract

With different sets configuration in strength training is possible to produce fatigue and guide our athletes physical preparation towards the manifestation of strength or whatever is needed by the athlete and the sport. The level of effort, training for failure and cluster (Inter Repetition Rest) are three examples of different configurations of the sets, which are restudied in this thesis. For this reason, the general objective of the present project is to know the neurophysiological mechanisms, induced by different configurations of strength training, contributing to the literature as an effective tool to quantify fatigue and training control. This investigation has a neurophysiological, hormonal, metabolic, perceptual and mechanical perspective, using a linear velocity translator, contact platform, blood lactate analyst, serum and saliva analytics, electrical stimulator and cell load.

Palabras clave

Strength Training, Level of Effort, VBT, Squat.

Introducción

Desde un punto de vista deportivo entendemos la fuerza como la capacidad de un músculo en generar y trasmitir tensión en la dirección de sus fibras. El entrenamiento de fuerza es usado para mejorar el rendimiento deportivo y la salud ya que son muchos los beneficios asociados al entrenamiento de fuerza. Las ganancias de fuerza se consiguen por un aumento de la sección trasversal del músculo o por una mejora de la coordinación neuromuscular. La ganancia de fuerza o hipertrofia, comúnmente se ha entrenado con cargas entre el 70-80% de la Repetición Máxima (1RM) [1] mientras que la mejora de la coordinación neuromuscular se asocia a cargas por encima de 85% RM, siempre que el sujeto tenga la intención en alcanzar la mayor producción de fuerza por unidad de tiempo. Diversos estudios relacionan porcentajes de RM con el número de repeticiones que se puede realizar hasta el fallo muscular con cada una de esas intensidades [2]. Además, estos %RM se han relacionado con un valor de velocidad de ejecución Esta estrategia permite al deportista entrenar a un porcentaje que representa una carga real a su máximo en ese momento siempre y cuando tenga

conciencia de desplazar la carga lo más rápido posible. Un descenso determinado de la velocidad es un indicador válido para suspender el entrenamiento o bajar el peso de la barra. [3]. Para representar el efecto de las series y repeticiones que queremos ejecutar nos podemos valer del Carácter del Esfuerzo. Este se define como la relación entre las repeticiones a realizar y las que se podrían realizar en un ejercicio y con una carga en determinada. Con un entrenamiento de 3x5(10) queremos decir que realizaremos 3 series de 5 repeticiones con un peso con el que podríamos realizar 10 repeticiones.[4]. El "Cluster Training " o "Inter Repetition Rest (IRR)" surge como alternativa para la configuración tradicional del entrenamiento de fuerza [5] este consiste en manipular los periodos de trabajo y descanso, dividiendo el volumen total de trabajo en pequeños grupos de repeticiones o repeticiones individuales, dejando descanso entre ellas. De esta forma se favorece la recuperación y se retrasa la aparición de la fatiga. Se ha sugerido como una forma adecuada para proporcionar variación del entrenamiento, sin llegar al fallo y permitiendo realizar un mayor volumen de entrenamiento con un carácter del esfuerzo máximo sin ocasionar niveles altos de fatiga[6]. La concentración de lactato en sangre es uno de los marcadores más utilizado en el entrenamiento de fuerza para estudiar el estrés metabólico. A la vez que diversos estudios han relacionado varios marcadores de fatiga mecánica como la pérdida de velocidad de ejecución en las series y la disminución del salto de contramovimiento (CMJ) con marcadores metabólicos de fatiga como el lactato y el amonio [7] [1]Desde un punto de vista perceptual, la escala subjetiva de percepción de esfuerzo OMNI (escala de 0-10) es usada como indicador de intensidad.[8]. El término "fatiga periférica" se usa típicamente para describir reducciones de fuerza debidas a procesos distales, en uniones neuromusculares. Mientras que aquellas debidas a procesos dentro de motoneuronas y el sistema nervioso central se conocen comúnmente como "fatiga central". Una reducción en la fuerza máxima que un sujeto puede producir durante una contracción isométrica voluntaria (MVC) proporciona la demostración más simple de la fatiga. [9]. El análisis de sangre y de saliva proporciona una imagen bastante completa del estrés y el daño muscular post ejercicio. Encimas como la CK, AST, HDL y hormonas como la Testosterona y el Cortisol son medidas con estas técnicas y aportan mucha información. [10].

Metodología

Estudio I

Mechanical, metabolic and perceptual acute responses to different set configuration in Full squat

Se realizará una investigación descriptiva con sujetos deportistas. Se analizarán los resultados tras cada uno de los protocolos propuestos para estudiar los efectos mecánicos, metabólicos y perceptuales agudos inducidos por la fatiga. Se prevé llevar a cabo el estudio en siete sesiones. Una de test y otra por cada uno de los seis protocolos Estos se llevarán a cabo de forma aleatorizada separados por 48h. Todos con la misma carga (10RM) y el mismo tiempo de recuperación (5min). Dos protocolos tradicionales (repeticiones continuas) [6x5 y 3x10] y cuatro Cluster (Con recuperación entre series) [3x10 rec 10", 3x10 rec 15", 3x10 rec 30" y 1x30 rec 15"].

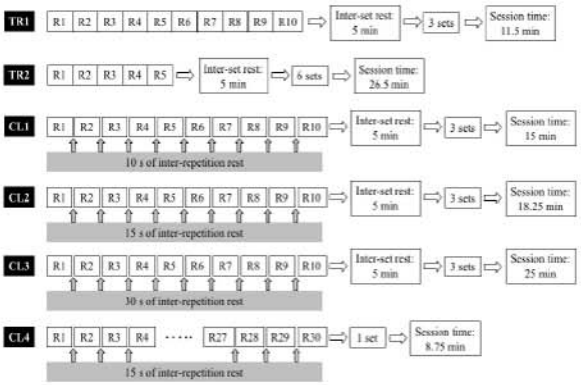


Figura 1: Descripción de los protocolos

La pérdida de velocidad de ejecución medida con encoder linear y la pérdida de salto vertical en CMJ con plataforma de contacto son las variables mecánicas que configuran el estudio. Como variable metabólica será medido el lactato sanguíneo con Lactate Scout. Por último, la escala subjetiva de esfuerzo percibido OMNI se usará para evaluar la fatiga perceptual.

Estudio II

Central and Peripheral Neuromuscular Fatigue, Muscle damage markers and Oxidative Stress in Saliva and serum. Acute and delay response to different set configuration in full squat.

Se realizará una investigación descriptiva con sujetos deportistas. Se medirán variables tras cada uno de los protocolos propuestos y 24h – 48h

después. Estudiándose los efectos de la fatiga neuromuscular central y periférica, marcadores de daño muscular y estrés oxidativo tanto en sangre como saliva tras dos protocolos de fuerza. Se prevé llevar a cabo el estudio en cuatro semanas. Se pretende estudiar dos protocolos con diferentes configuraciones de las series en sentadillas 6x10 y 6x5. Realizándose el primer día el entrenamiento y a las 24 y 48 horas después las mediciones de saliva, sangre y MVC y carga a 1m/s. Estos se llevarán a cabo de forma aleatorizada cada uno en una semana. Ambos con la misma carga (10RM) y el mismo tiempo de recuperación (3min). La velocidad de ejecución se usará para valorar la fatiga mecánica. Para estudiar la fatiga neuromuscular se llevará a cabo un test de contracciones voluntarias máximas (MVC) en extensión del cuádriceps con un twich superimpuesto durante la contracción y tres estimulaciones eléctricas en reposo para conocer si la fatiga es a nivel central o periférico. Por último, para conocer los marcadores de daño muscular y estrés oxidativo se llevarán a cabo extracciones sanguíneas y saliva.

Resultados esperados

Pretendemos conocer la fatiga producida por los protocolos. Esperamos que el primer estudio los protocolos cluster produzcan menos fatiga que los tradicionales. En el segundo estudio pretendemos estudiar la fatiga producida al entrenar con dos protocolos, uno de ellos representando la mitad del carácter del esfuerzo que el otro. Al utilizar sangre y saliva como variables del estudio de daño muscular y estrés oxidativo pretendemos relacionarlos para proponer la saliva como una herramienta útil y eficaz para conocer el efecto del entrenamiento.

1. Conclusiones

Este proyecto puede resultar de gran ayuda a entrenadores y preparadores físicos. El conocimiento de la fatiga en un amplio espectro al ser desde el punto de vista mecánico (velocidad de ejecución y salto vertical) a nivel perceptual (escala de percepción subjetiva del esfuerzo), metabólico (lactato), marcadores de daño muscular y estrés oxidativo en saliva y en sangre (CK, HDL, AST, Testosterona, Cortisol, ROX) y neuromuscular (fatiga central y periférica). Hacen que este estudio nos aporte una comprensión bastante exhaustiva de los mecanismos de fatiga que interfieren en el entrenamiento de fuerza aportando herramientas variadas y eficaces para poder optimizar el entrenamiento y ser más precisos en los tiempos de recuperación de los deportistas.

Referencias

[1] B. J. Schoenfeld, "The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training," *ournal Strength Cond. Res.*, vol. 24, no. 10, pp. 2857–2872, 2010.

[2] J. J. González-badillo and L. Sánchez-Medina, "Movement Velocity as a Measure of Loading Intensity in Resistance Training," *Int. J. Sports Med.*, pp. 347–352, 2010.

[3] J. J. González-badillo, *Halterofilia*. 1991.

[4] L. Sánchez-Medina and J. J. González-Badillo, "Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training," *Med. Sci. Sport. Exerc.*, no. 22, pp. 1725–1734, 2011.

[5] G. G. Haff *et al.*, "Effects of Different Set Configurations on Barbell Velocity and Displacement During a Clean Pull," *J. Strength Cond. Res.*, vol. 17, no. 1, pp. 95–103, 2003.

[6] J. P. Hardee, M. M. Lawrence, A. C. Utter, N. T. Triplett, K. A. Zwetsloot, and J. M. McBride, "Effect of inter-repetition rest on ratings of perceived exertion during multiple sets of the power clean," *Eur. J. Appl. Physiol.*, vol. 112, no. 8, pp. 3141–3147, 2012.

[7] P. Jimenez-Reyes, F. Pareja-Blanco, V. Cuadrado-Peñafiel, J. Morcillo, J. Párraga, and J. González-Badillo, "Mechanical, Metabolic and Perceptual Response during Sprint Training," *Int. J. Sports Med.*, vol. 37, no. 10, pp. 807–812, Jun. 2016.

[8] F. Naclerio and E. Larumbe-Zabala, "Relative load prediction by velocity and the Omni-Res 0-10 scale in parallel squat," *J. Strength Cond. Res.*, 2016.

[9] T. J. Carroll, J. L. Taylor, and S. C. Gandevia, "Recovery of central and peripheral neuromuscular fatigue after exercise," *J. Appl. Physiol.*, p. jap.00775.2016, 2016.

[10] A. Lindsay and J. T. Costello, "Realising the Potential of Urine and Saliva as Diagnostic Tools in Sport and Exercise Medicine," *Sport. Med.*, vol. 47, no. 1, pp. 1–21, 2016.

i

Efectos y adaptaciones a corto plazo del entrenamiento resistido con chaleco lastrado sobre el rendimiento en futbolistas semiprofesionales

Jorge Carlos-Vivas
Centro de Investigación en Alto Rendimiento Deportivo
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
jcarlos@ucam.edu

Resumen

El fútbol es un deporte en que las acciones explosivas de alta intensidad se constituyen como factores clave del rendimiento y la capacidad para maximizar la producción de energía muscular en las extremidades inferiores resulta esencial. El Entrenamiento de sprint resistido (RS) es uno de los métodos más usados para desarrollar la fuerza y potencia en los jugadores de fútbol, puesto que, permite reproducir el movimiento específico de competición con una carga adicional añadida. Una de las herramientas más utilizadas es el chaleco lastrado. Sin embargo, no existe mucha evidencia científica sobre los efectos y la carga óptima para el RS en jugadores de fútbol. Por ello, los objetivos de este proyecto son: I) identificar los efectos y adaptaciones a corto plazo que produce el uso del RS, sobre la cinética y la cinemática del sprint, así como sobre el rendimiento y la composición corporal en jugadores de fútbol, II) desarrollar una herramienta que permita controlar la carga de RS, y III) describir la relación fuerza-velocidad entre las diferentes cargas utilizadas para el RS y IV) establecer la carga óptima de RS. Para responder a los objetivos se desarrollarán cuatro estudios, incluyendo una revisión sistemática.

Abstract

High-intensity actions and the ability to maximize muscle energy production in lower limbs are key factors in soccer. Resisted sprint training is a common method to develop strength and power in soccer players, since it allows reproducing the specific patterns of competition carrying an added load. Weighted vest is one of the most used equipment. However, there is not much scientific evidence about the effects and optimal load for RS in soccer players. Therefore, the aims of this project are: I) to identify the short-term effects and adaptations caused by RS on kinetics and kinematics of sprinting, performance and body composition in soccer players, II) to develop a tool to control the load in RS, and III) to describe the force-velocity relationship between the different loads for RS and IV) to establish the optimal load for RS. In order to answer to these objectives, four studies will be developed, including a systematic review.

Palabras clave

Velocidad, potencia, carga óptima.

1. Antecedentes y Estado actual

El fútbol es un deporte intermitente en que las acciones de alta intensidad son clave para el rendimiento de los jugadores [1]. Análisis del juego, han mostrado que el sprint es una acción fundamental, cuya capacidad depende de varios factores cinemáticos y cinéticos, de las extremidades inferiores [2]. Por tanto, la capacidad para maximizar la potencia es esencial para lograr mayores velocidades en los movimientos específicos del deporte [3].

El entrenamiento resistido de sprint (RS) es uno de los métodos más utilizados. El RS incluye arrastre de trineo y paracaídas, carrera con chaleco lastrado y carrera sobre arena o cuesta arriba [4]. Hasta la fecha, son escasos los estudios que han examinado el uso de chalecos lastrados en el rendimiento del sprint [5]. Un aspecto importante en el RS es el control de la carga [6] y la especificidad en el entrenamiento, ya que, cualquier mejora debe traducirse en movimientos específicos de rendimiento [7]. El método preferido para el control de la carga en RS es la pérdida de velocidad respecto a la máxima sin carga [8]. Algunos autores afirman que este porcentaje no se debe mayor del 10% para mantener el principio de especificidad [9]. Por ello, algunos autores han propuesto ecuaciones para el control de la carga. Lockie et al. [9], para la fase de aceleración propusieron: *% Masa corporal = (-1.96 • % velocidad máxima) + 188.99*, y Alcaraz et al. [6], para la fase de velocidad máxima: *% Masa corporal = (-0.8674 •*

% velocidad máxima) + 87.99. Aun así, la carga óptima, aquella con que se consigue la máxima potencia [3] sigue siendo poco clara. Algunos autores han indicado que resistencias externas ligeras o aquellas que reduzcan en un 10% la velocidad máxima del deportista [6], pueden ser las más efectivas al tener menor impacto sobre la cinemática [11]. No obstante, todavía existe mucha controversia.

1.1. Objetivos

- Observar los efectos a corto plazo de diferentes protocolos de RS sobre el rendimiento en jugadores de fútbol.
- Desarrollar herramientas útiles para el control de la carga en el RS con chaleco lastrado en jugadores de fútbol.
- Describir la relación fuerza-velocidad con diferentes cargas usando chaleco lastrado en jugadores de fútbol.
- Determinar la carga que maximiza la producción de potencia para el RS con chaleco lastrado en jugadores de fútbol.
- Describir y comparar los efectos del uso de diferentes cargas para el RS con chaleco lastrado sobre la cinética y la cinemática del sprint en jugadores de fútbol.

2. Metodología

El presente proyecto estará compuesto por cuatro estudios diferentes, descritos a continuación.

2.1. Estudio 1

Revisión sistemática sobre las adaptaciones a corto plazo en el sprint, la fuerza máxima y la agilidad en atletas tras una intervención con RS. La búsqueda bibliográfica se realizará en: Medline/PubMed, SPORTDiscus y Web of Science. Se incluirán aquellos estudios publicados hasta diciembre de 2016 introduciendo diferentes descriptores tanto individualmente como combinados mediante operadores booleanos (AND, OR y NOT): "resisted training", "sled towing", "weighted vest", "sprint"... Además, se analizarán las referencias de los artículos encontrados para localizar otros estudios potencialmente elegibles.

Se incluirán estudios tanto aleatorizados como no aleatorios publicados en inglés y en revistas con factor de impacto y revisión por pares a doble ciego. Deberán cumplir los siguientes criterios: a) al menos un grupo del estudio realizó RS con ejercicios para las extremidades inferiores; b) RS realizado con chaleco lastrado, trineo o similares; c) periodo de intervención de al menos 4 semanas; d) participantes eran atletas de género masculino; e) sprint como variable de resultado medida. Las variables tenidas en cuenta en la recogida de datos serán: tiempo sprint, velocidad máxima sprint, fuerza dinámica máxima, potencia máxima…

2.2. Estudio 2

Estudio transversal cuyo objetivo es observar cuál es la carga que permite maximizar la producción de potencia cuando se realiza RS. Mediante un análisis de regresión se pretende desarrollar una ecuación que permita controlar la carga de trabajo en jugadores de fútbol.

Tipo de Variable	Variable	Instrumento
Cinemática	Tiempo 30m	Células fotoeléctricas
	Velocidad máxima 30m	Rádar
Cinética	Potencia máxima	Rádar
	Fuerza dinámica máxima	Rádar
Comp. Corporal	Peso	Báscula
	Talla	Tallímetro

Tabla 1. *Variables evaluadas en el Estudio 2 e instrumentos utilizados.*

2.3. Estudio 3

Estudio transversal cuyo objetivo es observar el efecto del uso de diferentes cargas en RS sobre la técnica de carrera y el *stiffness* cuando se usa un chaleco lastrado en jugadores de fútbol.

Tipo de Variable	Variable	Instrumento
Cinemática	Tiempo 10m	Células fotoeléctricas
	Velocidad máxima 10m	Rádar
	Ángulos articulares MI	Sistema análisis 3D
	Stiffness	Ecuación
Cinética	Potencia máxima	Rádar
	Fuerza dinámica máxima	Rádar
Comp. Corporal	Peso	Báscula
	Talla	Tallímetro

Tabla 2. *Variables evaluadas en el Estudio 3 e instrumentos utilizados.*

2.4. Estudio 4

Estudio experimental pre-post con jugadores de fútbol, que serán distribuidos aleatoriamente en dos grupos que desarrollarán el mismo protocolo de RS con chaleco lastrado con diferencia en la magnitud de la carga utilizada (GOL = Grupo carga óptima;

GHL = Grupo cargas altas). Tendrá una duración de 6 semanas con intervención de RS de 4 semanas.

Tipo de Variable	Variable	Instrumento
Cinemática	Altura CMJ	Plataforma de fuerzas
	Tiempo en 10 y 30m	Células fotoeléctricas
	Velocidad máxima en 10 y 30m	Rádar
	Agilidad	Ecuación
	Índice de Fuerza reactiva	Ecuación
Cinética	Potencia máxima sprint y CMJ	Rádar y Plataforma de fuerzas
	Fuerza dinámica máxima sprint y CMJ	Rádar y Plataforma de fuerzas
	Fuerza isocinética máxima MI	Dinamómetro isocinético
	Fuerza isométrica máxima MI	Plataforma de Fuerzas y EMJ
Comp. Corporal	Peso	Báscula
	Talla	Tallímetro
	% Masa magra total	Densitómetro
	% Masa grasa total	Densitómetro

Tabla 3. *Variables evaluadas en el Estudio 4 e instrumentos utilizados.*

3. Interés del Proyecto

Este proyecto pretende aportar importantes aplicaciones prácticas para los entrenadores, en especial, para aquellos de modalidades deportivas similares al fútbol. Las investigaciones que conforman este proyecto pretenden desarrollar una herramienta útil para los profesionales del deporte y clarificar diferentes aspectos sobre el RS como, cuál puede ser la herramienta más adecuada según la modalidad deportiva o la carga óptima a utilizar para maximizar la producción de energía, puesto que, aún existe una importante falta de evidencias y varias discrepancias en la literatura científica.

Además, el tiempo disponible para desarrollar sesiones de fuerza y acondicionamiento es cada vez más limitado durante la temporada, por lo que, es importante investigar los efectos agudos y adaptaciones que pueden producir el uso de diferentes cargas en RS. Esto permitirá comprender cuál es la herramienta de entrenamiento y la carga óptima que permite desarrollar la máxima producción de energía en los deportistas sin afectar negativamente a otros factores importantes del rendimiento.

Referencias

[1] Bolger R, Lyons M, Harrison AJ, & Kenny IC. (2005). Sprinting performance and resistance-based training interventions: a systematic review. *J Strength Cond Res 29*(4), 1146-56.

[2] Faude O, Koch T, & Meyer T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sport Sci 30*(7), 625-31.

[3] Cormie P, McGuigan MR, & Newton RU. (2011). Developing maximal neuromuscular power part 2-training considerations for improving maximal power production. *Sport Med 41*(2), 125-46.

[4] Faccioni A. (1994). Assisted and resisted methods for speed development: Part 2. *Mod Athlete Coach 32*(2), 3-6.

[5] Alcaraz PE, Palao JM, & Elvira JLL, Linthorne NP. (2008). Effects of three types of resisted sprint training devices on the kinematics of sprinting at maximum velocity. *J Strength Cond Res 22*(3), 890-7.

[6] Alcaraz PE, Palao JM, & Elvira JLL. (2009). Determining the optimal load for resisted sprint training with sled towing. *J Strength Cond Res 23*(2), 480-5.

[7] Lockie RG, Murphy AJ, Schultz AB, Knight TJ, & de Jonge XAKJ. (2012). The effects of different speed training protocols on sprint acceleration kinematics and muscle strength and power in field sport athletes. *J Strength Cond Res 26*(6), 1539-50.

[8] Alcaraz PE, Elvira JLL, & Palao JM. (2014). Kinematic, strength, and stiffness adaptations after a short- term sled towing training in athletes. *Scand J Med Sci Sports 24*(2), 279-90.

[9] Lockie RG, Murphy AJ, & Spinks CD. (2003). Effects of resisted sled towing on sprint kinematics in field-sport athletes. *J Strength Cond Res 17*(4), 760-7.

[10] Bradley PS, Sheldon W, Wooster B, Olsen P, Boanas P, & Krustrup P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J Sport Sci 27*(2), 159-68.

[11] Kawamori N, Newton R, & Nosaka K. (2014) Effects of weighted sled towing on ground reaction force during the acceleration phase of sprint running. *J Sport Sci 32*(12), 1139-45.

Neuromuscualr fatigue and biomechanical influences in intermittent sport sprinters

Shyamali Kaushalya Fernando
Departmernt of Sport Science
Universidad Católica San Antonio Murcia
Murcia, Spain
shyamalikaushalya@yahoo.com

Resumen

La fatiga neuromuscular es un proceso inevitable en juego durante el período de ejercicio, y puede ser causada por varios cambios dentro del sistema nervioso central y la musculatura periférica. A medida que avanza la fatiga, el sistema neuromuscular debe adaptarse a estos cambios haciendo cambios en el patrón de movimiento compensatorio para usar, vías motoras que están menos fatigadas en un esfuerzo por mantener el rendimiento de la tarea; Se incrementa la variabilidad motora.

El objetivo principal de esta tesis doctoral es estudiar el desarrollo de la fatiga neuromuscular inducida por el ejercicio durante el sprint, el proceso de activación muscular y las alteraciones cinemáticas articulares que ocurren a medida que la fatiga se acumula. (Cambios biomecánicos durante la acumulación de fatiga en el músculo). Dentro de este contexto, el protocolo de sprint con el análisis EMG y el registro de vídeo de cinemática de sprint se utilizará como un modelo de ejercicio. El primer estudio de esta tesis tratará de entender la progresión de la fatiga neuromuscular durante el ejercicio de sprint. En el segundo estudio, se analizará el efecto del tiempo real, los cambios cinemáticos durante el protocolo de sprint y el dinamómetro isocinético. En el estudio final se analizará la relación entre la cinemática de la articulación, medida en no fatiga, y fatigada en el protocolo de sprinting.

Como nuestro conocimiento cuando el aumento de la fatiga durante el deporte intermitente sprinting la cinemática en ejecución se producirá un cambio diferente en la activación del músculo por lo que puede causar a reducir la economía en marcha y, finalmente, efecto para el deportista deportivo rendimiento, por lo que es muy importante saber cómo controlar La fatiga neuromuscular durante el sprint en deportes intermitentes.

Abstract

Neuromuscular fatigue is an inevitable process at play during exercise period, and may be caused by various changes within the central nervous system and peripheral musculature. As fatigue progresses, the neuromuscular system must adapt to these changes by making compensatory movement pattern changes to use, motor pathways that are less fatigued in an effort to maintain task performance; motor variability is thus increased.

The main objective of this doctoral thesis is to study the development of exercise-induced neuromuscular fatigue during sprinting exercise, muscle activation process and joint kinematic alterations that occur as fatigue accumulate. (biomechanical changes during fatigue accumulation into muscle). Within this context, sprinting protocol with EMG analysis and video record of sprint kinematic will use as an exercise model. The first study of this thesis will aim to understand the progression of neuromuscular fatigue during sprint exercise. In the second study, will analysis the effect of real time, kinematic changes during sprinting protocol and isokinetic dynamometer. Sprinting time and both lower (hip, knee & ankle joint) and upper (trunk) limb kinematics will exam during sprinting protocol.. The final study will analysis the relationship between joint kinematics, measured in non-fatigue, and fatigued in sprinting protocol.

As our knowledge when the fatigue increase during intermittent sport sprinting the running kinematics will occur different change in the muscle activation so it's may cause to reduce running economy and finally effect for the athlete sports performance, so that it is very important to know how to control the neuromuscular fatigue during sprinting in intermittent sports.

Palabras clave

Sprint, Neuromuscular Fatigue, Biomechanics .

1. Background of the topic

Fatigue is the one of the familiar word in our daily life and in many clinical setting. For more than a century, scientists trying to find out the mechanisms responsible for the development of exercise indeed fatigue "[7]". In the sports, performance always depends on the ability of an athlete to produce and then sustain high level of physical, technical, decision making and psychological skills throughout competition. In sport, fatigue defined as the onset of a condition of organic and functional exhaustion involving a drop in an athlete's ability to perform "[1,2,4]" and it may be occur either during a competition or during intensive training periods. According to the many researches has been observed fatigue occurs at the time when target force can no longer be generated. So this inability to produce adequate force, effects from current processes during the exercise, and these can be showed by gradual reduction in maximal force capacity "[7]"

Fatigue development during exercises can be caused by many different mechanisms, like reaching from the accumulation of metabolites within muscle fibres to the generation of an inadequate motor command in the motor cortex, and that there is no global mechanism responsible for muscle fatigue "[2]". Furthermore, it has typically measured as a failure in the maximal force or power capacity of muscle. The nature of fatiguing exercise influences the mechanical and neuromuscular parameters. Central fatigue refers to an activity-induced decline in the ability to activate a muscle voluntarily, whereas peripheral fatigue implies a reduction in the ability of the muscle fibres to produce force. Neuromuscular fatigue (NMF) refers to a temporally decrease in the maximal force capacity of the muscle and it is measured accurately by an acute reduction of the performance during exercise "[3,5]". This kind of fatigue can be process both neural and peripheral origins. Central fatigue is defined as a progressive exercise –induced reduction in voluntary activation of muscle and occurs within the central nervous system at cortical and spinal level and Peripheral fatigue occurs at or distal to the neuromuscular junction and is described as any decline in muscle performance.

The neuromuscular fatigue development associated changes in joint rigidity; the relative activity of muscles and the timing of muscle activity have been observed during multi joint exercises. Such changes in the muscle activation likely enforce changes in joint kinematics and increase the variability of movement patterns. Otherwise, this movement pattern changes have been consider as noise in the neuromuscular system and thus were viewed as a negative outcome of fatigue and therefor damaging for exercise performance.

The ability to reproduce short sprint (<10s) with incomplete recovery (<60s) is an important component of performance in intermittent sports. Performance in sprinting exercise is determined by the ability to accelerate, the magnitude of maximal velocity and the ability to maintain velocity against the onset fatigue. These factors are strongly influenced by metabolic and anthropometric components. Improved temporal sequencing of muscle activation and fast twitch fibre recruitment may contribute to superior sprint performance "[6]". For the maximum sprint performance, necessitates extremely high level of neural activation. In a complex movement such as sprinting, a multitude of deferent muscles must be activated at the appropriate times and intensities to maximize speed.

As we know the degree of muscle, activation is increase with increasing running speed. However during some maximal voluntary exercise not all individuals are able to fully activate their muscles as they wish by increasing fatigue level in there muscle and it cause reduce individual sport performance.

1.1. Methodology

Research design

This study will adopt an experimental, pre-test and post-test will be used to measure neuromuscular fatigue: central and peripheral level during sprinting to find out the fatigue level and it influences for the running kinematic.

Participants

This study will include 15 well-trained healthy male intermittent sport sprinters, age between 18-35 years and all the athletes must have at least 2 year of intermittent sports sprinting experience and currently active players in the field.

Procedure

Prior to any, data being collected the intermittent sport athlete's coaches will be contact to gain approval to use its athletes as participants in the study. After being approach by researcher, each participant will be given a questionnaire pack

consisting of participant information sheet, demographic sheet (age, sex, and experience as a sprinter, hours spent training intermittent sport). Voluntary participation and informed consent will be provided by the participant's completion of the above questionnaires.

Protocol used

Protocol 1: Sprint 30m

30m Sprinting technique will be recorded using 3D motion analysis. Reflective surface markers will be stuck on various landmarks of the body over the skin and it will be record by optitrack V120 camera. This will be used to record changes in joint angles and joint range of motion. And to measure muscle activation during sprinting will be recorded using surface electrodes.

Marker cones and lines are placed 30 meters apart to indicate the sprint distance. Two more cones placed a further 10 meters on each end. At the instructions of the timer, the subject places their foot at the starting line, then on 'go' two stopwatches are started simultaneously, and the subject sprints maximally for 30m, ensuring that they do not slow down before reaching the end. One stopwatch will used to take time of sprint, the other continues to run. Record the time. The subjects use the 10 meter cone to slow down and turn, and return to the 30m finishing point. The next sprint will be in the opposite direction. The next 30 meter sprint starts 30 seconds after the first started. This cycle continues until 10 sprints are completed, starting at 30 sec, 1 min, 1.5 min, 2 min etc. after the start of the first sprint.

Scoring: The fatigue index is calculated by taking the average speed of the first three trials and dividing it by the average speed of the last three trials. This will give a value approximately between 75 and 95%. Use the table below to determine the rating.

Rating	Fatigue Index
Excellent	> 89%
Good	85-89 %
Average	80-84%
Poor	< 80%

Protocol 2: Isokinetic dynamometer

An isokinetic dynamometer (Biodex Corporation, biodex system 3 pro model) will calibrate and prepared for performing the knee joint controlled exercises in the isokinetic concentric mode. The dynamometer control software is the system 3application.

Protocolo 3: Force plate

Will used force plate for detect subtle body movements in order to identify postural deficits, or to develop (in athletes or people with balance disorders) more fluid and safer coordination and locomotion, before and after fatigue protocol.

References

[1] Dal Monte, A., Faina, M., & Mirri, G. (2002). Fatigue and sport. Functional Neurology, 17(1), 7-10.

[2] Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2008). Muscle fatigue: What, why and how it influences muscle function. The Journal of Physiology, 586(1), 11-23.

[3] Girard, O., & Millet, G. P. (2009). Neuromuscular fatigue in racquet sports. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 20(1), 161-173.

[4] Knicker, A. J., Renshaw, I., Oldham, A. R., & Cairns, S. P. (2011). Interactive processes link the multiple symptoms of fatigue in sport competition. Sports Medicine, 41(4), 307-328.

[5] Paavolainen, L., Nummela, A., Rusko, H., & Häkkinen, K. (1999). Neuromuscular characteristics and fatigue during 10 km running. International Journal of Sports Medicine, 20(08), 516-521.

[6] Ross, A., Leveritt, M., & Riek, S. (2001). Neural influences on sprint running. Sports Medicine, 31(6), 409-425.

[7] Vøllestad, N. K. (1997). Measurement of human muscle fatigue. Journal of Neuroscience Methods, 74(2), 219-227.

Long term adaptations and mechanisms of different type protocols of "concurrent" training (Strength and Resistance) in athletes.

Sanjaya Othalawa Othalawe Gedara
Departament of Sport Science
UCAM
Murcia, Spain
ssothalawa@gmail.com

Resumen

En la actualidad, la investigación sobre los beneficios que el entrenamiento tiene sobre diferentes metas fisiológicas relacionadas con el rendimiento, con la prevención de enfermedades cardio-metabólicas, se centra, principalmente, en buscar cuál es el estímulo óptimo que nos permita maximizar la relación entre tiempo invertido en el mismo y la consecución de los mencionados objetivos. Bajo esta premisa, los programas de actividad física actuales con más éxito son aquellos que reduciendo el tiempo de entrenamiento a pocos minutos consiguen beneficios similares a los de los programas tradicionales que implican sesiones de larga duración. Es por ello, que en este proyecto se propone investigar los efectos a largo plazo de diferentes protocolos de entrenamiento concurrente sobre parámetros neuromusculares, cardiovasculares, osteoarticulares y metabólicos, en deportistas. En este sentido, nuestra hipótesis es que los entrenamientos que engloban trabajo de fuerza y resistencia, como por ejemplo High Resistance Circuit (HRC), producirán mejoras en el perfil de riesgo cardiovascular de los sujetos, mejorando el control de la tensión arterial, los niveles de colesterol y glucemia, y el índice de masa corporal. Asimismo se producirían mejoras en la densidad mineral ósea, en la masa y la calidad muscular. Además, este tipo de entrenamiento reduce en gran medida el tiempo de entrenamiento, por lo que tiene gran aplicación a cualquier tipo de deporte en el que la preparación física tiene especial relevancia y cuenta con un tiempo limitado.

Abstract

When the body engages frequently in proper and control exercise training sessions, each of the physiological systems undergoes specific adaptations, such as acute and chronic adaptations that increase the body's efficiency and capacity. Hence, the aims of this study will measure the chronical effects of different concurrent training protocols about physical & physiological performance parameters and body composition of athletes. The participants (n=76) were randomly assigned to present experimental design through four training groups; HIIT (n=19), HRC (n=19), TCT (n=19) and lastly CG (n=19). All group will performed resistance training two times per week during eight weeks except CG. To analysis of the data will apply different kind of statistical test, normality test of the variables: Kolmogorov-Smirnov test, analysis of reliability test, Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and T test. Assessment of the relationship between variables: Pearson correlation coefficient, Mean comparison test: ANOVA for a single factor and multiple factor with repeated measures.

Palabras clave

Body composition, DEXA, VO2, EPOC, HRC.

1. Introduction

Studies performed over the past decade have yielded new information related to the physiological and metabolic adjustments made in response to both short and long-term exercise training. Hence, it is clear that when the body engages exercise training sessions frequently, each of the physiological systems undergoes specific responses, which is assist to increase the human body efficiency and capacity. Therefore nowadays, many of scientist willing to investigate about physiological benefits which improve the performance of athletes as well as patient by conducting proper and well planned training schedules vs time.

Long term physiological adaptations are a vital part of human ability to develop and improve over time. Allowing to manage with changes and demands being placed on human bodies various systems more efficiently. Under this premise, the current physical exercise programs are most successful than traditional exercise programs which is imply few minutes lower than traditional exercise programs to secure the same benefits. Hence, the present investigation will propose to study the chronical effects of different concurrent training protocols; neuromuscular, cardiovascular, and body composition parameters of athlete.

1.1. Methods (Design, Subjects, Measures and procedures)

Random sample method will determine the sample of the present experimental investigation and will consist with healthy subjects within the city of Murcia, Spain. All voluntarily participants will randomly divide into four different groups and each group will correspond a different type of training like High Intensity Interval Training (HIIT), High Resistance Circuit (HRC), and the other group is Traditional Concurrent Training (TCT) and lastly control group which will not give any kind of training. Per each group will consist with 19 subjects, therefore the sample will be n=76 including the control group.

Measures and procedures

First of all, will be realized an interview and inform about the risk which could be happen by applying the test, as well as about the advantage and objectives which are expected to achieve. The subjects read and signed statements of informed consent before participation in the study and approved by the Sport Science Research Ethics Committee of University of San Antonio Murcia (UCAM), Spain with the declaration of Helsinki.

As an initial assessment will discard possible contraindication disable participants from the study. To be included in the study, subjects must complete the following detailed requirements: regular training of physical exercise, to having body mass index (BMI) of >20 y < 27 , be able to complete an intense training for at least 20 minutes of duration, having capacity of VO2 max >35 ml/kg/min in male and >30 ml/kg/min in female. In addition, will conduct necessary action for the protection of athletes and patients. Will apply a series of exclusion criteria, such as: less than 18 years old, presenting significant alterations of cardiovascular, respiratory and metabolic or other diseases of neurological or orthopedic that limit the realization of exercise, showing any other medical condition that prohibit the exercise practice.

As a continuation the participants who complete the basic requirement will realize the VO2 max test which allow to determine if they will support an intense workout of at least 10 minutes. All subject will participate for the familiarization experimental sessions and during the new familiarization session all the participant will realize different test which allow to evaluate their starting descriptive variables. Particularly exercises which is used to apply during the training sessions with purpose of familiarize of the exercise by themselves. Like that it could be ensure that results obtain during the experimental phase is due to the training sessions.

Before start the training sessions will apply Pre - test and after 8 weeks of different type training sessions will apply post -test. And later will realize exhaustive evaluation of following parameters of each group of participants.

According to the recommendations proposed by Romero-Arenas, Rikli and Jones [1,2] will assess the following changes of mechanical parameter related to the power, maximum strength and functional capacity of subjects after the intervention of different training types.

On the other hand base on the explanation of Nicola A. Maffiuletti, Per Aagaard, Anthony J. Blazevich [3,5,6] will analyze different neuromuscular variables, like neuromuscular determinants of rate of force development (RFD) and even will discuss various methodological considerations inherent to its evaluation for research and clinical purposes by using the isokinetic dynamometer test as well as Near-infrared spectroscopy (NIRS), assess the changes of muscle architecture using ultrasonography of skeletal muscle according to the protocol proposed by Alegre et al. [7].

According to the protocol proposed by Tjønna et al. [4] will analyze the maximal oxygen uptake (VO2max) and work economy changes through the maximum and sub maximum ergometer test. As well as will assess the oxidative capacity of skeletal muscle through the flow cytometry test, later by using Echocardiography folowing the protocol proposed by Yotti et al. [8] will assess cardiovascular efficiency parameters such as systolic volume, ejection fraction, thickness and diameter of ventricular, speed of contraction … etc. and lastly will assess the autonomic control of cardiovascular system changes through the analysis of Variability of Heart Rate (HRV) and blood pressure according to the recommendations proposed by Kiviniemi et al. [9] y Pattyn et al. [10].

Experimental procedures

During the experimental phase, each subject will realize 3 sessions per week during 8 weeks. Each session will correspond with different type of training sessions, such as HIIR, HRC and TCT. The all training sessions will conduct during the experimental phase will organized and control by the researcher.

HIIT Group			
Rep.	**Time**	**Rest**	**Description**
			Standardized warm up +2-3 (depends of the population)
3	15s	45s	Cycle ergometer with 85% of maximum velocity to obtain maximum O2 uptake.
		5m	
3	15s	45s	Cycle ergometer with 85% of maximum velocity to obtain maximum O2 uptake.
Work rest ratio 1:3			

Table 1. HIIT Training prescription.

The intervention of experimental will consist with three type of concurrent training sessions, which is based on the methodology of HIIT, HRC and last group will base on the methodology of TCT while control group just participate the familiarization of pre and post-test.

HRC Group			
Rep.	Time	Rest	Description
			Standardized warm up +2-3 (depends of the population)
3	15s	45s	Knee flexion + Bench press in machine + ankle extension
		5m	
3	15s	45s	Chest pull ÷ Knee extension + flexion of elbow
Work load 6-RM, work rest ratio 1:3			

Table 2. HRC Training prescription.

TCT Group			
Rep.	Time	Rest	Description
			Standardized warm up +2-3 (depends of the population)
3	15s		Knee flexion + Bench press in machine + ankle extension + Bench press + Knee extension + flexion of elbow (Training load out of 6-RM)
		3m	
3	20-30m		Traditional aerobic training by using Cycle ergometer with 70% of VO2 max (depends of the population).

Tabla 3. TCT Training prescription.

The duration of 8 weeks training for athletes is sufficient time to produce expected functional adaptation (Tjønna et al. 2013). The frequency of the training sessions will be two times per week, it mean each subject will complete the 16 training session's end of the experimental phase. The first week will be the adjustable which is all subjects just complete the 1 – 2 sessions of each exercise, and from the next weeks will conduct the undulating training sessions.

To control certain strange variables like nutrition and practice of other physical exercise will realize unexpected interviews for all groups include the control group with purpose of perform an exhaustive analysis of consumption patterns of calorie intake and practice of physical activity throughout the experimental period.

Statistical analysis

For the analysis of the data will use SPSS statistic software package 21.0, will apply different kind of statistical test like normality test of the variables: Kolmogorov-Smirnov test, analysis of reliability test, Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and T test. Assessment of the relationship between variables: Pearson correlation coefficient, Mean comparison test: ANOVA for a single factor and multiple factor with repeated measures.

References

[1] Romero-Arenas, S. Anthony J Blazevich, Miryam Martínez-Pascual, Jorge Pérez-Gómez, Antonio J Luque, Francisco J López-Román, Pedro E Alcaraz (2013). Effects of High-Resistance Circuit Training in an Elderly Population. Exp Gerontol; 48(3):334-40

[2] Rikli RE, Jones CJ (1999). Development and validation of a functional fittness test for community-residing older adults. J Aging Phys Act 7:129–161.

[3] Aagaard P, Simonsen EB, Andersen JL, Magnusson P, Dyhre-Poulsen P (2002). Neural adaptation to resistance training: changes in evoked V-wave and H-reflex responses. J Appl Physiol 92: 2309–2318,

[4] Tjønna AE, Leinan IM, Bartnes AT, Jenssen BM, Gibala MJ, Winett RA, Wisløff U (2013). Low- and high-volume of intensive endurance training significantly improves maximal oxygen uptake after 10-weeks of training in healthy men. PLoS One. May 29;8(5):e65382. doi: 10.1371/journal.pone. 0065382.

[5] Alcaraz PE, Perez-Gomez J, Chavarrias M, Blazevich AJ (2011). Similarity in adaptations to high-resistance circuit vs. traditional strength training in resistance-trained men. J Strength Cond Res; 25(9): 2519-27.

[6] Alcaraz PE, Sánchez-Lorente J, Blazevich AJ (2008). Physical performance and cardiovascular responses to an acute bout of heavy resistance circuit training versus traditional strength training. J Strength Cond Res; 22(3): 667-71.

[7] Alegre LM, Jiménez F, Gonzalo-Orden JM, Martín-Acero R, Aguado X (2006). Effects of dynamic resistance training on fascicle length and isometric strength. J Sports Sci; 24(5): 501-8.

[8] Yotti R, Bermejo J, Antoranz JC, Rojo-Álvarez JL, Allue C, Silva J, García-Fernández MA (2004). Noninvasive assessment of ejection intraventricular pressure gradients. Journal of the American College of Cardiology; 43(9): 1654-1662.

[9] Burgomaster KA, Hughes SC, Heigenhauser GJF, Bradwell SN, Gibala MJ (2005). Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity. J. Appl. Physiol. 98(6):1895-90.

[10] Kiviniemi AM, Tulppo MP, Eskelinen JJ, Savolainen AM, Kapanen J, Heinonen IH, Huikuri HV, Hannukainen JC, Kalliokoski KK (2014). Cardiac Autonomic Function and High-Intensity Interval Training in Middle-Age Men. Med Sci Sports Exerc.

Similarity in adaptations to high-resistance Circuit vs. traditional strength training in Resistance-trained men

Sanjaya Othalawa Othalawe Gedara
Departament of Sport Science
UCAM
Murcia, Spain
ssothalawa@gmail.com

Resumen

El objetivo de estudio fue comparar los efectos de 8 semanas de entrenamiento circuito de alta resistencia (HRC) y el entrenamiento de fuerza tradicional (TS) sobre parámetros de rendimiento físico y la composición corporal. Los participantes (n=33) fueron asignados aleatoriamente a tres grupos; HRC, TS y Control Grupo. Realizaban entrenamiento de resistencia de seis ejercicios diferentes, tres veces a la semana durante 8 semanas. Las pruebas de fuerza de 1RM en press de banca y semi sentadilla, máxima potencia de press de banca y composición corporal se analizaron antes y después del entrenamiento, también se realizaron Shuttle-run y test de Wingate 30 segundos. Después de realizar entrenamiento de TS y HRC 1 RM de miembro superior (MS) y miembro inferior (MI) se habían aumentado en ambos grupos; Sin embargo la potencia máxima de MS y el rendimiento de Shuttle-run fueron significativamente elevados después del entrenamiento de ambos grupos. HRC and TS fueron métodos adecuados para mejorar el 1 RM, potencia máxima, rendimiento de Shuttle-run y masa magra pero HRC entrenamiento estimuló una menor duración de la sesión de entrenamiento para una adaptación similar de fuerza-masa que entrenamiento de fuerza tradicional.

Abstract

The aims of this study were to compare the effects of 8 weeks of high-resistance circuit (HRC) training and traditional strength (TS) training on physical performance parameters and body composition. The participants (n = 33) were randomly assigned to three groups. The HRC group, TS group and Control group performed resistance training of six different exercise with particular dosage 3 times a week during 8 weeks. 1RM strength on bench press and half squat exercises, bench press peak power output, and body composition (dual x-ray absorptiometry) were tested before and after the training. Shuttle run and 30-second Wingate tests were also completed. After TS and HRC training 1 RM of upper limb (UL) and lower limb (LL) equally increased; however UL peak power at different load % and Shuttle-run performance were significantly higher at post training of both groups. Even though to improve the 1RM, peak power, shuttle-run performance and lean mass HRC and TS training were suggestive method, but HRC training stimulated a shorter duration of training session for similar adaptation of strength -mass than traditional strength training.

Palabras clave

Body composition, resistance training, Circuit training, 1 RM.

1. Introduction

Probably, there are a dozen of motives why people like to train. Most of them need to stay healthy and live longer, or to excel in particular sport while increasing fitness parameters [1,2,3]. But unfortunately when they perceived that they have limited time to train with busy schedule having an each person in current society, this perhaps problematic matter which is crucial to find alternatives. In that sense, there is little doubt that the method employed makes a significant difference in the physiological and performance adaptations resulting from each training program.

Therefore present investigation directed to measure the similarity in adaptations to high-resistance circuit (HRC) vs. traditional strength (TS) training in resistance-trained men through the effects of 8 weeks of HRC training, and TS training on physical performance parameters and body composition. Indeed, strength training is important to improve both health [4] and physical fitness. Beside traditional strength help to associated with considerable increases in bone [5,6] and muscle mass and strength of individual. That development of mass and strength are crucial for improving many aspects of athletic performance as well as movement function and skeletal health in aged and clinical populations [7,8].

1.1. Methods (Design, Subjects, Measures and procedures)

Random sample method will determine the sample of the present longitudinal study which divide into three different groups of 40 healthy trained volunteered men (age: 22.7± 3.3 years) such as High-Resistance Circuit (HRC) training (n=15), Traditional Strength (TS) training (n=15), and a control (C) group (n=10). After a week of familiarization, an 8-week training period was implemented for the training group. As an independent variable was training programs and dependent variable determine the physical parameters and body composition.

Each subjects have been accomplished upper- and lower-body Resistance Training (RT) twice per week. The participants agreed not to take any other supplements which provoke to increase the performance. The subjects read and signed statements of informed consent before participation in the study and approved by the Human Subjects Ethics Committee of the Catholic University of San Antonio Murcia, Spain.

With purpose of familiarize the execution of the exercise of all subject were conducted one week of familiarization period before 8 weeks of training, including 6 common RT exercise. Such as leg curl, bench press, standing calf raise, lat pull-down, half squat, and preacher (biceps) curl exercises of 6 Repetition Maximum (RM).

1.2. Training

Traditional Strength Training.

All subject were performed RT 3 times per week with one day of rest between them. To wave and progress of the training load were started 3 sets for 1st week and 8th week finished with 6 sets. The total training time ranged between 105 minutes (3 sets) and 125 minutes (6 sets).

	Warm up			
Exercises	***Reps***	***Set***	***6 RM***	***Rest***
Leg curl	10-8	2	50-75 %	1-2 min
Bench Press	10-8	2	50-75 %	1-2 min
Standing calf raise	10-8	2	50-75 %	1-2 min
	Training session			
Exercises	***Reps***	***Set***	***6 RM***	***Rest***
Knee Flexion	6	1	100%	3 min
Bench Press	6	1	100%	3 min
Ankle Extension	6	1	100%	3 min
5 min rest				
Lat Pulldown	6	1	100%	3 min
Squat	6	1	100%	3 min
Elbow flexion	6	1	100%	3 min

Table 1. Traditional Strength Training prescription

High-Resistance Circuit Training.

Warm up conducted by using the exercises used in the second series during 5 minutes period between the circuits. The total training time in the HRC group ranged between 55 minutes (3 sets) and 78 minutes (6 sets).

	1st circuit	**Rest**	**Set**
1st	Knee Flexion	35 sec. rest	3-6
2nd	Bench Press	35 sec. rest	3-6
3rd	Ankle Extension	35 sec. rest	3-6
5 min rest			
	2nd circuit		
1st	Lat Pulldown	35 sec. rest	3-6
2nd	Squat	35 sec. rest	3-6
3rd	Elbow flexion	35 sec. rest	3-6

Table 2. HRC Training prescription.

Testing.

After 8 weeks of specific training sessions conducted pre and posttest, testing included Dual x-ray absorptiometry (DEXA) to measure the body composition realized by using XR-46, Norland Corp., Fort Atkinson, WI,USA, Maximum Dynamic Strength (1RM) testing on the bench press and half squat exercises and peak power output in the bench press exercise using resistances of 30, 45, 60, 70, and 80% of 1RM conducted by using modified Smith machine with rotary encoder (Real Power, Globus, Codogne, Italy), and maximum lactate (Lactmax) and maximum power testing during a 30-second Wingate test done by using (828E, Monark, Vansbro, Sweden. Lastly aerobic endurance performance was assessed using the 20-m multiple-shuttle-run test.

Results

The both group of HRC and TS, Bench press and Squat strength have been improved but not the control group. According to the ANOVA analysis revealed a significant effect of time and an interaction effect; there was no group effect. There were no differences in the changes in HRC vs. TS. For the bench press, there was a development of power in HRC group at different percentage, and as well as TS group. There were no between-group differences in the bench power changes and no statistical change in the control group.

The repeated measures ANOVA revealed a significant interaction effect from shuttle run analysis. Paired t-tests revealed a significant decrease in the running time of Control subjects but a significant increase in the running time of HRC. It were not related to the subjects running character in post training test, because there was no difference in maximum heart rate at the volitional end of the test. There were no differences in the changes between HRC and TS.

Through the Wingate test analyzed that there was no change in the peak lactate values recorded for any group; however, there was both a time and time 3 group interaction effect for maximum power. For maximum power, paired t-tests showed no change in Control or HRC but a significant increase in TS.

There was significant main effect of time for the change in body fat (%), total lean mass and total fat mass according to the repeated measures ANOVA analysis.

There were no changes in total BMD and BMC in any of the training groups. Paired t-tests revealed no changes in the Control group. The HRC decreased their body fat % and TS showed a trend toward a decrease. HRC and TS also showed increment of lean mass.

2. Discussion

According to the results and analysis were able to distinguish that strength and muscle mass as well as cardiovascular response improvements that were similar to those obtained with TS training and HRC training through 8 weeks training sessions. That was most crucial finding of the present investigation because circuit training using lower loads, has previously been shown not to promote comparable strength and muscle mass increases as traditional weights training. Otherwise in two different times one is take longer time while HRC took less time than TS training. The HRC training is recommended for the athlete who trained well already to improve strength and muscle mass it might be of substantial benefit in athletic populations, and sometimes it would be even greater benefits in elderly and clinical populations who trying to initiate training programs with a limited physical capacity.

According to the bench press test distinguish the next most important finding of the study, was the circuit training elicited similar increases in muscular power as traditional heavy strength training. Usually circuit training is typically associated with greater muscle fatigue and hence positive adaptations in muscular endurance, this result might seem somewhat surprising. However, the increased power could be attributable to 2 main factors: (a) the low-repetition, high-load training resulted in comparable strength improvements to the TS training, and (b) the loads were lifted with the intention of moving fast. In this sense, increases in both force-generating capacity and muscle shortening speed (for a given load) or rate of force development could be expected, and thus increases in power are likely to result. In future studies, the importance of lifting the loads quickly in the concentric phase should be explored further; the possibility exists that this movement constraint is important for improvements in muscle power with this type of training.

Even though there are significant increases in muscle mass after the training sessions, there were no any changes in BMD or BMC in any training or control groups. It was expected result, active young man who had high BMC before the study. Healthy and skeletally mature men are not tend to occur increment of BMC [9] as a long term training effect will change the BMC. Nevertheless, it has been shown positive effect in elderly individuals [10] and present study revealed that circuit training performed the same neuromuscular adaptations as traditional training, it could be hypothesized that heavy circuit training would have a significant positive effect on BMC in older individuals.

References

[1] Bird, SP, Tarpenning, KM, and Marino, FE. (2005). Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: A review of the acute programme variables. Sports Med 35: 841–851.

[2] Blazevich, AJ, Cannavan, D, Horne, S, Coleman, DR, and Aagaard, P. (2009). Changes in muscle force-length properties affect the early rise of force in vivo. Muscle Nerve 39: 512–520. (!!!)

[3] Wilmore, JH, Parr, RB, Girandola, RN,Ward, P,Vodak, PA, Barstow, TJ, Pipes, TV, Romero, GT, and Leslie, P. (1978). Physiological alterations consequent to circuit weight training. Med Sci Sports 10: 79–84. (!!!)

[4] Benson, AC, Torode, ME, and Fiatarone Singh, MA. (2008). Effects of resistance training on metabolic fitness in children and adolescents: A systematic review. Obes Rev 9: 43–6. ***

[5] Bocalini, DS, Serra, AJ, dos Santos, L, Murad, N, and Levy, RF. (2009). Strength training preserves the bone mineral density of postmenopausal women without hormone replacement therapy. J Aging Health 21: 519–52. (8,28,31)

[6] Menkes, A, Mazel, S, Redmond, RA, Koffler, K, Libanati, CR, Gundberg, CM, Zizic, TM, Hagberg, JM, Pratley, RE, and Hurley, BF. (1993). Strength training increases regional bone mineral density and bone remodeling in middle-aged and older men. J Appl Physiol 74: 2478– 2484. (8,28,31)

[7] Chandler, JM, Duncan, PW, Kochersberger, G, and Studenski, S. (1998). Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? Arch Phys Med Rehabil 79: 24–30

[8] Forwood, MR and Burr, DB. (1993). Physical activity and bone mass: Exercises in futility? Bone Miner 21: 89–112.

Ciencias Sociales

Evaluación preliminar de la eficacia del programa de entrenamiento para padres "Principios de Crianza Efectiva"

Carmen Pérez Saussol
Departamento Educación y Psicología
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
carmensau@gmail.com

Marina Iniesta Sepúlveda
Departamentos Educación y Psicología
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
miniesta@ucam.edu

Resumen

Con este trabajo se pretende evaluar la eficacia del programa de entrenamiento a padres Principios de crianza efectiva (PCE) en la mejora de las prácticas de crianza, el aumento de la satisfacción familiar y la reducción de sintomatología clínica de ansiedad, depresión y estrés en los padres. Se llevó a cabo un estudio piloto incluyendo una muestra de 8 progenitores. Los padres asistieron 4 sesiones de intervención de dos horas además de una sesión de evaluación inicial y una sesión de evaluación final de una hora y media. Tras la intervención se comprobó que el programa PCE era efectivo para la mejora de todas las variables de resultado. Los cambios fueron significativos para cuidado responsable y agresividad.

Abstract

In current study effectiveness of Principios de Crianza Efectiva (PCE) parent training program to improve family satisfaction, parenting skills, and parental anxiety, depression and stress was tested. Preliminary study was conducted including 8 parents. They attended 4 weekly sessions of 2.5 hours intervention and two 2-hours assessment sessions. At posttreatment, program demonstrated effectiveness to improve all outcome variables. Changes were significant for responsible care and aggressiveness.

Palabras clave

Entrenamiento a padres, pautas de crianza, estudio piloto

1. Introducción

Los diferentes meta-análisis y revisiones realizados durante los últimos años han reflejado que el entrenamiento a padres produce cambios positivos en la conducta de los niños, mejora las interacciones diarias, las actitudes entre padres e hijos y favorece aspectos implicados en la dinámica familiar, como es la comunicación, la resolución de problemas y la disminución del estrés parental (Robles-Pacho y Romero-Triñanes, 2011). Asimismo, en las últimas décadas muchos autores coinciden en que la intervención dirigida a padres para la modificación de la conducta de sus hijos es efectiva (Dadds, Maujean y Fraser, 2003; Díaz-García y Díaz Sibaja, 2005). Los padres son las personas más importantes para sus hijos y las más influyentes en la primera infancia, constituyendo uno de los elementos más importantes en el desarrollo psicológico de los niños (Karoly & Levaux, 1998). Los padres no solo deben ser conscientes de la importancia de su papel como educadores, sino aprender a intervenir con sus hijos ya que como señalan Webster-Stratton y Taylor (2001) las prácticas de crianza de los padres influyen de manera directa en el comportamiento de los niños y por supuesto en su bienestar psicológico.

Sin embargo, se ha observado que a pesar de haber encontrado evidencias sobre los beneficios psicológicos que encuentran los padres y especialmente en las madres (Barlow, Coren y Stewart-Brawn, 2003), en este tipo de intervenciones, no existen programas que vayan enfocados a mejorar el bienestar psicológico de los padres y la satisfacción familiar.

2. Objetivos

Se considera necesario llevar a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Comprobar la eficacia del PCE para la mejora de las prácticas educativas de los padres.
- Comprobar la eficacia del PCE para el aumento de la satisfacción de los padres con la unidad familiar.
- Comprobar la eficacia del PCE para la reducción de síntomas clínicos en los padres relacionados con la ansiedad, la depresión y estrés.

3. Método

3.1 Participantes

La muestra fue constituida por un total de 8 progenitores 1 padre y 7 madres con edades comprendidas entre los 31 y los 39 años (Edad media= 35.37). El número de hijos por familia osciló entre 1 y 3 aunque el 75% de los padres tenía 2 hijos. Ningún asistente tenía hijos con trastornos diagnosticados. La edad de los hijos se encontraba entre los 6 meses y los 7 años. Todos los participantes poseían estudios superiores y un nivel de ingresos anuales superiores a 18.000 euros. Todos los asistentes estaban casados, un 87.5% tenían ayuda doméstica y un 37.5% tenía ayuda en la crianza de los hijos.

3.2 Instrumentos

- Cuaderno de recogida de información (CRI): ficha en la que se recogen las variables sociodemográficas de los asistentes.
- Escala abreviada de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS-21, Lovibond y Lovibond, 1995): test auto-aplicable que cuenta con tres subescalas que miden depresión, ansiedad y estrés.
- Escala de Satisfacción Familiar por Adjetivos (ESFA, Barraca y López-Yarto, 2003): destinada a conocer la percepción global del participante sobre su situación familiar, la escala es aplicable a todos los miembros de la familia.
- Cuestionario para la evaluación de adoptantes, cuidadores, tutores y mediadores (CUIDA, Bermejo et al., 2006): herramienta de referencia para la evaluación de la capacidad para proporcionar la atención y el cuidado adecuados a una persona en situación de dependencia.

3.3 Procedimiento

El reclutamiento se realizó mediante un anuncio en la red social "Educar con una sonrisa". A los participantes interesados se les explicó el estudio de investigación de forma oral y mediante la hoja de consentimiento informado. Los padres asistieron a un total de 4 sesiones de intervención de dos horas. Además de una sesión de evaluación inicial y una sesión de evaluación final. Las sesiones constan de exposiciones teóricas, análisis de situaciones, reflexiones y ejercicios prácticos. Al terminar las intervenciones los participantes reciben un material para trabajar en casa.

3.4 Análisis de datos

Se calcularon los estadísticos descriptivos y se llevaron a cabo pruebas de diferencias entre pretest y posttest utilizando el test no paramétrico de Wilcoxon.

4 Resultados

En cuanto a las habilidades de crianza se observaron incrementos en las medias de todas las dimensiones; resultando significativo los cambios en cuidado responsable y agresividad. Con respecto a la satisfacción familiar y las variables clínicas: ansiedad, depresión y estrés, se produjeron mejoras, aunque estas no resultaron significativas.

5 Referencias

Barlow, J., Coren, E., & Stewart-Brown, S. (2003). *Parent-training programmes for improving maternal psychosocial health.* The Cochrane Library.

Barraca, J., y López-Yarto, L. (2003). *Escala de satisfacción familiar por adjetivos.* ESFA. Madrid: TEA ediciones.

Bermejo, F. A., Estévez, I., García, M. I., Gracía Rubio, E., Lapastora, M., Letamendía, P., y Velázquez, F. (2006). *Cuestionario para la evaluación de adoptantes, cuidadores, tutores y mediadores (CUIDA).* Madrid: TEA Ediciones.

Dadds, M. R., Maujean, A., y Fraser, J. (2003). Parenting and conduct problems in children: Australian data and psychometric properties of the Alabama Parenting Questionnaire. *Australian Psychologist, 3*8, 238-241.

Díaz-García, M. I. y Díaz-Sibaja, M. A. (2005)

Problemas cotidianos del comportamiento infantil. En M.I. Comeche, y M.A. Vallejo (Coor.), *Manual de terapia de conducta en la infancia*. Madrid: Dykinson.

Karoly, L. A., & Levaux, H. P. (1998). Investing in our children: What we know and don't know about the costs and benefits of early childhood interventions. Santa Monica: Rand Corporation.

Lovibond, S. H., & Lovibond, P. F. (1995). *Manual for the Depression Anxiety Stress Scales, (2nd ed.)*. Sydney, Australia: Psychology Foundation of Australia.

Patterson, G. R. (1982). A social learning approach: Vol. 3: coercive family process. Eugene, OR:Castalia

Robles-Pacho, Z. y Romero-Triñanes, E. (2011). Programas de entrenamiento para padres de niños con problemas de conducta: una revision de su eficacia. Anales de psicología, 27(1), 86 101.

Webster-Stratton, C., & Taylor, T. (2001). Nipping early risk factors in the bud: Preventing substance abuse, delinquency, and violence in adolescence through interventions targeted at young children (0–8 years). Prevention science, 2(3), 165-192.

Micro-credit Projects: Tool to claim spaces for the excluded communities?

HYUNANDA, Vinny Flaviana
Ciencias Sociales
Universidad Catolica de Murcia
Murcia, España
vfhyunanda@alu.ucam.edu

Resumen

El objetivo de esta construcción teórica es descomprimir si la idea de proporcionar microcréditos a las mujeres excluidas puede llevarlas a reivindicar espacios en tres dominios, es decir, en el mercado; estado; Y la sociedad. En este trabajo se elaborarán tres paradigmas de exclusión social y microfinanciación para establecer un vínculo que explique la viabilidad del microcrédito como herramienta para reclamar espacios.

Abstract

This theoretical construction work aims to unpack whether the idea of providing microloans to the excluded women can lead them to claim spaces in three domains, i.e., market; state; and society. This paper will elaborate three paradigms on social exclusion and microfinance in order to establish link to explain the feasibility of microcredit as tool to claim spaces.

Palabras clave

Microcredit, exclusión, inclusion, claim spaces

1. Introduction

Globally, providing microloans to marginalized women has been argued as powerful panacea to address poverty [3, 5, 6]. However, microfinance is not free from criticism [1, 4, 7]. Despite its increasing criticisms, micro-credit provision to the disadvantage women groups remain compelling tool to incentivize their participation in development projects carried out international development agencies or NGOs.

Not only to tackle poverty, micro-credit projects also used to address exclusion, as emerging new concept to replace poverty along with the changes of international development landscape. This has placed the notion of inclusion, which often referred as 'left on one behind' at the centre of development debate. Creatively, international development agencies also employ microcredit approach to approach the potential beneficiaries. Therefore it is important to question whether microcredit approach is feasible enough as tool to claim spaces for the excluded groups. And if it does so, what kind of inclusion does this approach try to accomplish?

2. Social Exclusion Paradigms

This section will elaborate about three social exclusion paradigms according to Silver [8] based on different theoretical underpinnings. The first is *Solidarity* paradigm, which articulates exclusion as fragmented social bonding between inividuals and the society. Therefore, state institution perceived as neutral party that can overcome cultural or moral differences to create cohesiveness under the idea of citizenship, that lead to integration.

The second is *Specialization* paradigm that understands exclusion as consequence of specialization occurred in free market system. Therefore exclusion means discrimination and is social segregation that prevent free movement and limit exchanges. Therefore, state plays key role to overcome discrimination through removal of barrier and promote free movement.

The last is *Monopoly* Paradigm which argues that exclusion occurred as a consequence of the formation of monopolistic groups. This view believes that social order is coercive and imposed through hierachical power relation, through institution and cultural differences. To overcome exclusion, full membership and participation considered as keys.

3. Microfinance Paradigms

To understand the idea of microfinance projects, Mayoux [5] conceives three paradigms based on distinct underlying theoretical perspective. First of all, *Financial Self Sustainability* Paradigm, born from Neo Liberal market-based thinking, that use microfinance as strategy to increase women's access to financial services for the poor. This paradigm work based on the assumption that increasing women access to financial services will automatically economically empowerment that lead to changes in macro-economic growth agenda. Many microfinance projects target women because they are more discipline financially, showed by high repayment rates, and have great potential to contribute for the macro economic growth. Therefore to be sustainable is basically financially self-sufficient.

Secondly, *Poverty Alleviation* Paradigm that promoted by community development interventionist. Main assumption used is women's empowerment through microfinance will improve household wellbeing and the formation of women's group will enable this. Microfinance projects based on this paradigm target women because their level of poverty is higher than the men. For this view, sustainable agenda lies on local level participatory institution that attempt to reach community self-reliant.

Lastly, *Feminist Empowerment* Paradigm based on Marxist thinking that sees microfinance projects as entry point to achieve gender equality agenda that include empowerment trajectory in social, economic and political dimension. This view based on underlying assumption that women's empowerment requires radical changes in the macro-level agenda and also articulate support for women to challenge imbalance gender relation at the micro-level. Followers of this paradigm view sustainability as self-sustainable participatory women's organization that linked with wider civil society movement to achieve radical transformation in gender relation.

4. Spheres to claim inclusion space

This paper proposes three spheres where excluded groups can claim their spaces, namely: (1) *market*, where the excluded communities are enable to engage in market to achieve full economic benefit as capital accumulation which could be achieved through possession of financial capital, participation in labor market and assets acquisition; (2) *state* sphere, where the excluded communities develop active engagement with the state institution that could be achieved through benefiting from state's service (such as education, health and social protection) and active participation in civic life (such as voting in election and other political activism). It is also important to note that to claim inclusion space in this domain, legal citizenship become the basis of this claim; (3) Lastly, sphere of society, where the excluded community groups engage with the other community members in terms of social interaction, such as freedom of identity expression in cultural and religious streams, to obtain full realization as member of society. In addition, this sphere also underlines positive interaction that should be built to realize inclusion through tolerance, acceptance, and positive attitudes towards the excluded groups. To fully claim spaces in this sphere, communitarian model of citizenship, as conceived by Berenschot et al. [2], which refer citizenship not only as legal identity, but also an important expression of full membership in political community. Berenschot et al. [2] argue that this approach of citizenship allow various degree of accommodation according to special needs and special provision to those who need.

This paper would like to argue that microfinance should be flexible enough to serve multiple purposes to claim inclusion space in the aforementioned spheres. From the perspective of *Financial Self-Sustainable*, the author argue that microfinance is clearly feasible instrument to serve the purpose in claiming spaces in *market* sphere. As many scholars argue that microfinance as Neo Liberal tool could fit perfectly to attract the excluded groups into market-oriented activities. However, critics also found that the impact of microfinance may only be temporarily rather than provide sustainable solution to market inclusion. Furthermore, it is also argued that microfinance does not automatically serve the inclusion in the other two spheres, if the activity solely focus on generating/accumulating capital per se, without other type of complementary activity such as capacity building or training.

From the perspective of *Poverty Alleviation*, the author questions if microfinance is an appropriate tool to claim spaces for inclusion. Proponents of microfinance to alleviate poverty have argued that increased income (especially for women) would automatically increase their well-being; which can be explained that loans is used to substitute fixed income and utilized for individual or household consumption. This would fail to satisfy the

requirement of inclusion in the *market* and *society* sphere. Having said that, microfinance might enable excluded groups to claim spaces in *state* domain by benefiting from services such as public social protection scheme and so on. As the Poverty Alleviation paradigm of micro finance stem from community development perspective, the notion of empowerment and participation become critical here. Therefore, not only as poverty alleviation tool, successful microfinance projects could actually enable group members to engage more actively in civic arena, by utilizing social bond developed within the group.

Having realized the feasibility to use microfinance as tool to claim spaces based on *Financial Self-Sustainable* and *Poverty Alleviation* arguments are somehow limited, this paper proposes to reframe the feasibility of microfinance as tool based on feminist empowerment approach as argued by Mayoux (2001). *Feminist empowerment* perspective itself argues that microfinance is best suited as entry point to stimulate economic, political and social empowerment. Therefore this perspective would more likely offer microfinance as the most feasible tool to claim spaces in all three spaces, although it might not be all in the same degree of impact. In the sphere of society, saving and lending activity is considered as public goods that enable collective ownership from members, which in turn could potentially lead to fruitful collaboration among members to enter other spheres, i.e. State to exercise political rights or to demand service for instance; and Market, for instance in obtaining employment. It is indeed important to consider that doing saving and lending activity to establish small-scale income generating project should also complemented by other activities that stimulate gender awareness to achieve radical transformation.

5. Conclusion

This paper has attempted to elaborate understanding of social exclusion from three different paradigms and has tried to propose refined perspectives to use microfinance not only as financial tool but also as empowerment instruments. Finally this paper would argue that use microfinance as inclusion tool should also combine with other activities, including legal empowerment, civic education as well as business training to fully achieve inclusion in all three spheres. By understanding microfinance from the perspective as outlined above, microfinance should also be flexible enough, not only as instrument to accumulate capital; but also as negotiation tool to challenge oppressing structure in terms of power relation and gender structure that jeopardize women, especially those who are excluded.

Referencias

[1] Bateman, M., & Chang, H.-J. (2012). Microfinance and the Illusion of Development: From Hubris to Nemesis in Thirty Years. *World Economic Review*, *1*, 13–36.

[2] Berenschot, W., Nordholt, H. S., & Bakker, L. (2017). Introduction: Citizenship and Democratization in Postcolonial Southeast Asia. In *Citizenship and Democratization in Southeast Asia*. Leiden & Boston: Koninklijke Brill nv.

[3] Dadhich, C. L. (2001). Microfinance- A Panacea for Poverty Alleviation: A Case Study of Oriental Grameen Project in India. *Indian Journal of Agricultural Economics*, *56*(3), 416–427.

[4] Kalpana, K. (2015). Economic Entitlements via Entrepreneurial Conduct? Women and Financial Inclusion in Neoliberal India. *Journal of World-System Research*, *21*(1), 50–68

[5] Mayoux, L. (2000). Micro-finance and the empowerment of women : a review of the key issues (Working Paper No. No. 23). Geneva: ILO.

[6] MkNelly, B., & Watetip, C. . (1993). Impact evaluation of Freedom from Hunger's credit with children in Thailand (Program Report). Davis.

[7] Onyuma, S. O., & Shem, A. . (2005). Myths of Microfinance As A Panacea for Poverty Eradication and Women Empowerment. *Savings and Development*, (2), 199–222.

[8] Silver, H. (1994). Social Exclusion and Social Solidarity: Three Paradigms. *International Labour Review*, *133*(5–6), 533–578.

ANÁLISIS DEL BORRADOR DE REAL DECRETO POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PRIVADA, Versión 11.02 del 10.07.2015

José Francisco Rodríguez Rodríguez
Universidad Católica de Murcia
Madrid, España
rodriguezjosefrancisco@gmail.com

Resumen

En cumplimiento de las previsiones de la propia Ley de Seguridad Privada, se ha configurado el nuevo marco de entendimiento entre la seguridad pública, especialmente representada por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, y la seguridad privada, desarrollando las distintas fórmulas de coordinación de servicios y de colaboración profesional, así como de participación y reconocimiento social, junto con la necesaria cooperación interadministrativa, todo ello al objeto de mejorar la calidad, eficacia y eficiencia de los respectivos servicios que prestan en favor de la seguridad ciudadana y frente al delito, y ofrecer la necesaria respuesta ante el intrusismo y la competencia desleal, todo ello con la finalidad de aumentar la seguridad del conjunto de los ciudadanos.

Palabras clave

Borrador, Reglamento, Seguridad, Privada.

1. Introducción

En desarrollo y ejecución de la Ley 5/2014, de 4 de abril, de Seguridad Privada, y del artículo 26 de la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, sobre Protección de la Seguridad Ciudadana

Se completa así el ciclo normativo de la seguridad privada, contemplada en su totalidad, y presidida por la ley cabecera del sector de la seguridad privada en España, poniéndose fin a la dispersión de normas vigentes al integrar en el Reglamento la práctica totalidad de órdenes ministeriales y resoluciones dictadas, y subsanando las lagunas existentes y los desfases producidos por la propia dinámica de la seguridad privada durante los años transcurridos

1.1. Total

10 títulos
7 anexos que son:

- Anexo I empresas
- Anexo II personal
- Anexo III servicios
- Anexo IV medidas
- Anexo V formación
- Anexo VI documentación
- Anexo VII normas

1.2. Desarrollo

Novedades que ofrece el borrador:

- Procedimientos electrónicos para cualquier comunicación con las unidades de seguridad privada,
- La comercialización de productos, ahora inexistente,
- La no obligatoriedad del registro de ciertas empresas,
- Los plazos de adecuación la adaptación de cursos de formación previa y específica, incluyendo cursos de formación para ingenieros, técnicos y operadores (que ya son personal de seguridad privada desde la pasada lsp)
- Disposiciones generales: principios de actuación y tasas.
- Coordinación, colaboración y participación, profesional, administrativa e institucional,
- Reconocimiento social del personal de seguridad privada, con la creación de una orden de mérito de la seguridad privada, además de otros reconocimientos ya existentes, como la cruz al mérito policial, la cruz al mérito de la guardia civil o la cruz al mérito civil .
- Empresas de seguridad, con una parte importantísima de reserva, carácter y compatibilidades de actividades, apartado de límites y prohibiciones, requisitos generales, procedimiento de autorización y el de declaración responsable, deberes, imagen, colaboración y reserva profesional, planes de formación, deberes documentales, infraestructuras, delegaciones, vehículos, contratación, cesión y subcontratación de servicios, armeros, armas de fuego, armas de guerra, medios de defensa, uniformes y prestación de servicios en sectores estratégicos.
- Los despachos de detectives, con sus funciones, la apertura de despachos y las actividades propias, compatibles y excluidas.
- El personal de seguridad: la reserva de funciones, las profesiones de seguridad y

sus grupos, la incompatibilidad y la protección jurídica, habilitación profesional, tarjeta de identidad profesional, cartilla profesional y cartilla de tiro, extinción y recuperación de la habilitación, continuamos con las funciones de seguridad y ejercicio profesional, vigilantes, vigilantes de explosivos, guardas rurales y sus especialidades, escoltas, jefes de seguridad, directores de seguridad y detectives privados, las armas, la uniformidad y los ejercicios de tiro.

- Diferentes servicios de seguridad, autorización de servicios, comunicación entre sede y personal, adecuación de servicios a riesgos, clasificación de los servicios y reserva de los mismos, los servicios armados (armas y armeros), servicios de vigilancia y protección: controles de accesos, empleo de perros o caballos, servicios de video vigilancia y centros de control, servicios en vías públicas, en cajeros, en medios de transporte, las rondas o vigilancias discontinuas, servicios extraordinarios y especiales.
- En su artículo 124 desarrolla la protección jurídica del personal de seguridad. A los efectos de lo contenido en el art. 31 de la LSP el borrador del reglamento entiende que la seguridad privada actúa en cooperación y bajo mando de las fuerzas y cuerpos de seguridad sin que necesariamente éstos estén físicamente presentes en algunos supuestos
- Servicios de depósitos de seguridad, los servicios de transportes de seguridad, los servicios de instalación y mantenimiento, los servicios de alarmas de seguridad.
- Medidas de seguridad, tipos de medidas de seguridad y sujetos obligados, con un apartado específico de medidas de seguridad en entidades, establecimientos y eventos.
- Formación en seguridad, modelos de libros y modelos de documentos, reconocimiento de cualificaciones profesionales, el personal acreditado y las actividades compatibles y las actividades excluidas en la seguridad privada, con mención expresa del personal con discapacidad.
- Control e inspección, las memorias y la auditoría externa.

Artificial Intelligence Systems applied to the Economic Environment

Amparo Roca Sabater
COO
Artificial Intelligence Talentum
Murcia, Spain
aroca@aitalentum.com

Resumen

Las decisiones de inversión son de naturaleza muy compleja, pero el desarrollo de las TIC ha permitido el desarrollo de sistemas de trading automático (STA). Una estrategia de trading automática es un sistema de toma de decisiones que crea órdenes de compra y venta al mercado de acuerdo con un conjunto de parámetros. Hay muchos criterios para estimar el rendimiento de los sistemas de trading. En esta tesis analizamos en detalle el desempeño de STA para el apoyo a la toma de decisiones en los mercados financieros. Más concretamente, se analiza el rendimiento de un gran conjunto de STA desarrollado por una empresa tomando en cuenta datos reales extraídos del mercado de divisas (Forex, FX o mercado de divisas). Como resultado de este trabajo de investigación se espera obtener importantes conclusiones útiles para el diseño de STA y sistemas expertos.

Abstract

Investment decisions are very complex in nature, but the development of ICTs has allowed the development of automated trading systems (ATS). An automated trading strategy is a decision making system that creates purchase and sale orders to the market according to a set of parameters. There are many criteria to estimate the performance of trading systems. In this PhD thesis, we analyze in detail the performance of ATS for decision support in financial markets. More specifically, the performance of a large set of ATS developed by a company is analyzed taking into account real data taken from the Foreign Exchange Market (Forex, FX, or Currency market). As result of this research work, it is expected to obtain important conclusions that could be useful for the design of ATS, including expert systems.

Key words

Automated trading system, forex, trading strategy, artificial intelligence

1. Introduction

The development of Information and Communications Technologies (ICTs) has created a global market in all financial products from money to stocks, such that it is possible to invest in financial markets around the world, being the foreign exchange market or Forex one of the most relevant.

The Forex market is the place where currencies and derivatives are traded. It is the market that moves the most money daily, reaching a daily total amount of $ 5.1 million during 2016 [1] (see Table 1), so it is easy to get an idea of the relevance of this topic for financial sector, investors and economy. That is way extensive research has been done in this field during the last decade.

2016	Total
Total "net-net" basis	5,067
Total "net-gross" basis	6,514

Table 1. *Daily averages, in billions of US dollars. Source: Bank for International Settlements.*

There are multitude of ATS or so called expert advisors (EAs) that are created by converting a set of trading system's rules into code that a computer can convert in orders that automatically submits to a market center or exchange via trading platforms. Some of the more influential trading rules are moving average (MA), moving average convergence/divergence (MACD), relative strength index (RSI) and Larry Williams rule [2]. Nevertheless, the complexity of these decisions involve that the performance of these ATS depend on a large set of factors. In fact, these ATS are

continuously improved to consider an increasing volume of information and parameters.

2. Scientific objectives

This research work is motivated by the need of getting deep knowledge about the assessment and classification of the ATS developed by a company, which in most cases contain strategies often used by ATS used by other financial companies. This will help to define what systems works better according to Forex market trend (bullish, bearish/neutral) or volatility.

The aim of the research work is to empirically evaluate the decisions taken by the different systems developed by a company in order to focus future improvements in the ATS that bring better results. This could contribute to determine the key factors that an artificial intelligence system managing a big set of ATS should consider according to decide which one activate or deactivate at every moment to fit to the market trend, in order to increase the profits of the trading account. More specifically, a first goal is to develop an evaluation method to measure the effectiveness of the ATS developed or modified by a company. The performance of several indicators, including those commonly used by traders (profit rates, drawdown, etc.), will be analyzed in this research. A second objective, after accomplishing the first one, is to developing tools for ATS management and classification. In this stage, introduction of macro-economic information is desired. The third objective is the establishment of a comparison program of artificial vs. human intelligence. Trading portfolios of different traders (traders who follow manual strategies and traders who follow automated ones) will be compared to get conclusions about the effectiveness of using ATS for managing their investments.

3. Previous work

Automated trading is a relatively novel field of study in which computer programs are put in charge of deciding when and how to trade financial instruments [3]. Intelligent agents, with their ability to act autonomously and to adapt and interact with the environment, seem like an obvious choice for the development of automated trading systems (See Figure 1). Advances in this area have been possible thanks to the major contribution of two electronic systems introduced to the market [4]: Reuters Market Data System (RMDS, 1992), and the Electronic Broking Services (EBS, 1993). Prior to that, the Forex market relied on bilateral phone-based trading platform, in which access to market information was very limited but, after the introduction of those systems the information efficiency increased [5].

Initially, ATS were built by analyzing financial time series through econometric models such Random Walk or Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) [6]. Since data of financial time series is noisy, unstable and fluctuating, statistical models do not predict efficiently Forex rates. Some authors have determined that the stock markets and Foreign Exchange Market can be outperformed by trading systems built with computational intelligence techniques [7] and many of them have demonstrated that by developing automated systems by means of computational intelligence techniques as genetic algorithms (GAs) [8], artificial neural networks (ANNs) [9, 10, 11], adaptive reinforcement learning (ARL) [12], support vector machine (SVM) [13], combination of several techniques, or more recently, including text mining [14], among others. Pacelli [15] classifies the models predicting exchange rates into two main categories: structural prediction models or linear ones, such as econometric models (ARCH, GARCH…) and blackbox forecasting models or non-linear ones (ANN, GA, expert systems…). The set of ATS that will be analyzed in this research work are included in the second category.

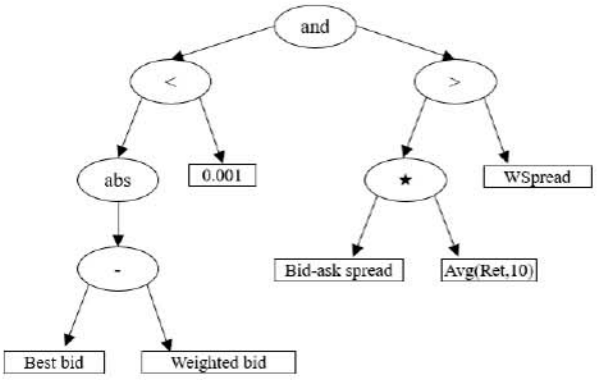


Figure 1. *Example of genetic algorithm rule in a form of binary logical tree.*

An important issue of trading systems is the evaluation of their performance, and the method usually used is a back test as [16]. In this research work we aim to look for reliable metrics for assessing ATS performance using back testing. Those metrics will depend on different target functions that will be selected among the already existing ones (profit factor, Sharpe ratio, maximum drawdown…) and new others will be developed.

4. Expected results

During this research work we will develop an evaluation method to measure the effectiveness of the ATS developed by a company that will help in the classification of the ATS and will be useful for others companies. A set of guidelines that can be useful for improving decision making process of ATS in order to increase profit rates of customers' portfolios, will be proposed.

From the set of the studied ATS those which show better performance according the evaluation method will be selected, in order to improve future improvements.

In addition, a comparative of different trading portfolios, both manual and automated, will be carried out, with the aim to determine the effectiveness of using ATS for managing investments.

Referencias

[1] Bank for International Settlements (BIS). 2016. https://www.bis.org/publ/rpfx16.htm?m=6%7C35. Consultado el 3 de abril de 2017.

[2] Nin, H. and Yin, H. (2009). *Exchange rate prediction using hybrid neural networks and training indicators*. Neurocomputing, 72(13-15), 2815-2823.

[3] Barbosa, R. P. and Belo, O. (2010). *Multi-Agent Forex trading system. Studies in Computational Intelligence*, 289, 91-118.

[4] Ding, L. and Zou, H., Addona, V. (2011*). Semi-transparency, dealership market, and foreign exchange market quality*. Review of Financial Economics, 21(1), 1-13.

[5] Zou, H. (2010). *Did the Electronic Trading System make the Foreign Exchange Market more efficient?* Honors Projects. Paper 29. Retrieved from: http://digitalcommons.macalester.edu/economics_honors_projects/29

[6] Gençay, R. (1999). *Linear, non-linear and essential foreign exchange rate prediction with simple technical trading rules*. Journal of International Economics, 47(1), 91-107.

[7] Hryshko, A. and Downs, T. (2003). *An implementation of Genetic Algorithms as a basis for a trading system on the foreign exchange market*. IEEE, 0-7803-7804-0/03, 1695-1701.

[8] Kozhan, R. and Salmon, M. (2012). *The information content of a limit order book: The case of an FX market*. Journal of Financial Markets, 15(1), 1-28.

[9] Gradojevic, N. and Yang, J. (2000). *The application of Artificial Neural Networks to exchange rate forecasting: The role of market microstructure variables*. Bank of Canada Working Paper 2000-23.

[10] Yao, J. and Tan, C. L. (2000). *A case study on using neural networks to perform technical forecasting of forex*. Neurocomputing, 34(1-4), 79-98.

[11] Vanstone, B. and Finnie, G. (2009). *An empirical methodology for developing stock market trading systems using artificial neural networks*. Expert Systems with Applications, 36(3), 6668-6680.

[12] Dempster, M.A.H. and Leemans, V. (2006). *An automated FX trading system using adaptive reinforcement learning*. Expert Systems with Applications, 30(3), 543-552.

[13] Alamili, M. (2011). *Exchange rate prediction using support vector machines. A comparison with Artificial Neural Networks*. Delft University of Technology, Faculty of Technology, Policy and Management. Retrieved from: http://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:07998e7d-ee53-49ed-a063-b35995584647?collection=education

[14] Nassirtoussi, A., Aghabozorgi, S., Wah, T., Ngo, D. (2014). *Text mining for market prediction: A systematic review*. Expert Systems with Applications, 41(16), 7653-7670.

[15] Pacelli, V. (2012). *Forecasting exchange rates: a comparative analysis*. International Journal of Business and Social Science, 3(10), 145-156.

[16] Izumi, K., Toriumi, F. and Matsui, H. (2009). *Evaluation of automated-trading strategies using an artificial market*. Neurocomputing, 72(16-18), 3469-3476.

SO_ "CONSUMIDORES Y USUARIOS: COSA JUZGADA E INDEFENSIÓN".

Raúl Sánchez Conesa
UCAM
Cartagena, España
rsanchez2@ucam.edu

Resumen

El presente trabajo, elaborado en forma de diapositivas en formato "power point" pretende ofrecer una visión sistematizada de la problemática suscitada en los últimos meses en materia de consumidores y usuarios, tras las importantes Sentencias del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE).

Para eomlo, analizaremos la regulación legal de la cosa juzgada en España, con especial atención a los párrafos I y II del artículo 400 de la Ley de Enjuiciamiento Civil.

Entraremos de lleno en materia de consumidores y usuarios, comparando para ello los pronunciamientos contradictorios de nuestro Tribunal Supremo y el Tribunal de Justicia de la Unión Europea: así, estudiaremos las consecuencias en materia de efectos de cosa juzgada cuando se ejercitan de forma simultánea acciones colectivas e individuales; los efectos de dicha institución en relación a la cláusula suelo; y en materia de vencimiento anticipado.

Finalizará la presente exposición con las recientes y novedosas Sentencias del TJUE así como con unas conclusiones de la misma.

Palabras clave

COSA JUZGADA
CONSUMIDORES Y USUARIOS
SUELO
HIPOTECAS
TJUE
TS

Summary

The present work, developed in the form of slides in "power point" format, aims to offer a systematized view of the issues raised in recent months in terms of consumers and users, following the important rulings of the Court of Justice of the European Union (CJEU).

For this, we will analyze the legal regulation of the thing judged in Spain, with special attention to paragraphs I and II of article 400 of the Law of Civil Procedure.

We will enter fully into the matter of consumers and users, comparing for this the contradictory pronouncements of our Supreme Court and the Court of Justice of the European Union: thus, we will study the consequences in terms of effects of res judicata when simultaneously exercising collective actions And individual; The effects of that institution in relation to the clause soil; And in matters of anticipated maturity.

This exhibition will conclude with the recent and recent ECJ Judgments as well as conclusions from it.

Keywords

JUGED THING
CONSUMERS AND USERS
FLOOR
MORTGAGES
CJE
TS

CONTENIDO

CONSUMIDORES Y USUARIOS: COSA JUZGADA E INDEFENSIÓN.

Regulación Legal España:
Arts. 136, (regla general preclusión)
222 , (cosa juzgada) y 400 LECv, (preclusión alegación H y FDº demanda).

Principios inspiradores:
Seguridad Jurídica
Evitar reiteración procedimientos judiciales, mismos sujetos
Respeto a garantías procesales.

Artículo 400 LECv
Párrafo Iº: efectos negativos de la CJ, prohíbe ventilar en procedimiento cuestiones ya resueltas o que se hubieran podido plantear.

TS ha afirmado que la Seguridad Jurídica se impone sobre la exclusión de reiteración de pronunciamientos judiciales.

Párrafo IIº regula la "CJ virtual". TS sólo de forma subordinada al párrafo Iº, cuando en 2 procesos se ejercita una misma pretensión, entendida como misma "causa petendi" STS 8/10/2014.

MATERIA DE CONSUMIDORES Y USUARIOS:

Colisión entre la "CJ virtual" del art. 400.2 y el Principio de Efectividad exigido por el TJUE.

Colisión apreciada 2 Sentencias antagónicas: STJUE 28/07/16, posible exigir responsabilidades a un Estado cuando un Tribunal Nacional dicta Sentencia que infringe de forma manifiesta el Dº de la UE.

Y la STS 18/02/16, no posible alegar, vía revisión ex art. 510 LECv, la STJUE posteriores a Sentencias firmes nacionales.

En esta pugna entre Tribunales, destaca la STJUE 26/01/17: Dº Nacional no puede vulnerar el Dº del consumidor a no estar vinculado por la declaración de una cláusula abusiva.

¿Qué ocurre con consumidor que ya obtenido St firme o acuerdo con la contraparte? ¿no puede beneficiarse de la retroactividad de la declaración de abusividad?

El TS en sus Sentencias parece comprender los efectos negativos de la interpretación tradicional de los efectos de la CJ.

Así, en STS 30/07/13 y 8/10/14 afirma que la interpretación del art. 400 debe ser respetuosa con el DF a la TJE del art. 24 de la CE.

Sin embargo, al descender al caso concreto, el TS no es tan respetuoso con la libertad de acción del art. 24 CE, en el sentido sí resaltado por el TC en STC 6/05/13.

- Mas acertada interpretación Tribunales Españoles (avalados por la STJUE 14/04/16) del artículo 222. 3 LECv: si concurren acciones colectivas e individuales de consumidores y usuarios, las Sentencias estimatorias relativas a acciones colectivas extenderán sus efectos de CJ a los Consumidores y usuarios que no hayan intervenido en proceso colectivo. Pero NO si la STC es desestimatoria.

- En materia de cláusula suelo: STS 25/03/15 consolidó la JPRA relativa a los efectos retroactivos de la nulidad de cláusula suelo cuando es de aplicación STS Pleno Sala 1ª 9/05/13 (prestatario tiene Dº a recuperar los intereses abonados desde publicación STS mayo 2013).

Varias cuestiones prejudiciales Tribs. Españoles: STJUE 21/12/16. Directiva Consejo UE 93/13 contraria a que JPRA nacional limite en el tiempo efectos restitutorios declaración abusividad. (DESDE QUE OPERÓ).

- En materia de vencimiento anticipado: TJUE aún no pronunciado si debe o no continuar la ejecución cuando es declarada abusiva. Varias cuestiones prejudiciales. AProv. Murcia acuerdo no vinculante suspender tramitación hasta su resolución por TJUE.

Sí resulta claro tras STJUE 26/01/17 que si el Juez nacional se ha limitado a controlar de oficio en un contrato una o varias cláusulas, la Directiva 93/13 le obliga, a instancia de parte o de oficio, a controlar las demás clausulas, y ello a pesar de lo dispuesto en art. 207 LECv.

TJUE Sentencia 26/01/17 referido a los efectos de la CJ, tanto en Dº UE como Dº Nacionales. Insiste que las condiciones Dº Nacional no pueden menoscabar el contenido sustancial del derecho a no estar vinculado por una cláusula declarada abusiva.

Quiere decir que el Juez nacional obligado a controlar de oficio el contrato invocado, en contra de las normas nacionales de la CJ, tanto el art. 400. 2 (CJ virtual) como el art. 400.1 y 222 (CJ material).

Incluso cuando el consumidor ha alcanzado un acuerdo homologado judicialmente, no resultará afectado por esos efectos de la CJ.

CONCLUSIONES:

1ª TJUE ya en Sentencia 3/10/13 recordó a los Estados miembros que el Juez Nacional debe asegurar el respeto al Pº de efectividad del Dº Comunitario.

2ª TS español en su Sentencia 18/2/16 olvida ese mandato del TJUE y restringe el DFº a la TJE al no permite la vía de la revisión del art. 510 LECv para atacar las ST firmes nacionales anteriores a las STJUE.

3ª A pesar de ello, TJUE dejado claro que el art. 400 y los efectos excluyentes de la CJ material NO pueden afectar a los Consumidores y Usuarios, pues el Pº de efectividad proclamado por el TJUE debe permitir al consumidor ejercitar las acciones que estime convenientes, siempre que no prescritas ni caducadas. Y ello en virtud del artículo 47 de la Carta de DFº de la UE.

Referencias:

STS 8/10/2014
STJUE 28/07/16
STS 18/02/16
STJUE 26/01/17
STS 30/07/13 y 8/10/14
STC 6/05/13
STS 25/03/15
STS Pleno Sala 1ª 9/05/13
STJUE 26/01/17

LA DEMOLICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN ILEGAL

Isabel María Alcaraz Abellán
Departamento de Criminología
Universidad Católica de Murcia
Murcia, España
abogados@isabelalcaraz.com

Director: Dr. D. José María Caballero Salinas.

Resumen

La demolición de una construcción ilegal constituye el verdadero restablecimiento físico de la perturbación que la misma ha ocasionado, con independencia de que a su responsable se le pueda imponer además otra sanción bien de carácter pecuniario, en los casos de que el hecho sea constitutivo de infracción administrativa, bien de privación de libertad, en los supuestos en los que el hecho sea constitutivo de delito contra la ordenación del territorio.

Para la efectividad de los derechos al paisaje y al medio ambiente reconocidos tanto por la normativa interna como internacional, es de trascendental importancia que la reprensión de las infracciones del ordenamiento urbanístico aseguren la efectiva demolición de lo ilegalmente construido, llegando en su caso a la ejecución forzosa de las órdenes de demolición, con el fin de reponer la realidad del territorio al estado anterior a la ejecución de la obra ilegal, lo que debe ser garantizado tanto por la Administración Pública como por los Juzgados y Tribunales, para evitar situaciones de dejación de funciones que pudieran conllevar la responsabilidad de dichas autoridades por incumplimiento de las competencias que tienen legalmente atribuidas.

Abstract

The demolition of of an illegal construction constitutes the real physical restoration of the disturbance that the same has caused, with the independence that its responsible can be imposed also another sanction of a pecuniary nature, in the cases that the fact is constitutive of a administrative offense, or deprivation of liberty, in cases in which the act constitutes a crime against the ordination of the territory.

For the effectiveness of the rights to the landscape and the environment recognized both by domestic and international regulations, it is of crucial importance that the reprimand of the infractions of urban planning ensure the effective demolition of what is illegally constructed, illegalizing where appropriate, the execution forced to demolish orders in order to restore the reality of the territory to the state prior to the execution of the illegal work, which must be guaranteed both by the Public Administration and by the Courts, to avoid situations of abandonment of functions that could entail the responsibility of said authorities for breach of the powers they have legally attributed.

Palabras clave

Construcción ilegal, infracción urbanística, delito contra la ordenación del territorio, demolición, ejecución forzosa.

Key words.

Illegal construction, urbanistic infraction, crime against the order of the territory, demolition, forced execution.

1. Construcción ilegal: infracción administrativa o delito.

En nuestro ordenamiento jurídico la tipificación como delito de la ejecución de una obra ilegal es relativamente reciente ya que se regulan por primera vez en la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal (Artículos 319 y 320) [1] . Hasta 1995 este tipo de conductas únicamente se sancionaban en el ámbito del

[1] Artículo 319 (construcción no autorizable en bienes de dominio público o de especial protección y en suelo no urbanizable) y Artículo 320 (Prevaricación administrativa urbanística).

Derecho Administrativo de la mediante la imposición de multas de tipo pecuniario y la adopción de medidas de restablecimiento de la legalidad infringida, llegando en último extremo a la ejecución subsidiaria por parte de la Administración y a costa del infractor de la demolición de la construcción ilegalmente ejecutada (como ejemplo se puede citar el Artículo 281 de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.)[2]

La tipificación penal de las construcciones ilegales representa la extensión del Derecho Penal a la esfera de los ilícitos administrativos que se hace necesaria cuando la potestad sancionadora de la Administración se muestra insuficiente para erradicar dichos ilícitos. A pesar de que la diferencia entre la infracción urbanística y el delito sobre la ordenación del territorio es cuantitativa, tipificándose como delitos aquellos atentados contra el urbanismo que revisten mayor gravedad, en la práctica se da la paradoja de que hay supuestos en los que la sanción pecuniaria impuesta por los tribunales penales es más favorable para el infractor que la derivada de la infracción urbanística, aún siendo esta última una infracción de menor entidad.

Por otra parte la doble regulación administrativa y penal de conductas con idéntico bien jurídico protegido (a saber, la utilización racional del suelo de manera sostenible como recurso material limitado y la ordenación de su uso orientada a satisfacer el interés general) conlleva inexorablemente la intervención sucesiva y/o conjunta de las autoridades administrativas y judiciales, las cuales no siempre actúan con la necesaria coordinación que estos casos requiere.

2. Demolición de la obra ilegal.

Originariamente se ha entendido que el fundamento constitucional de la protección penal de las vulneraciones contra la ordenación del territorio se encuentra en el derecho a un medio ambiente adecuado y en el derecho a una vivienda digna y adecuada, reconocidos en los Artículos 45 [1] y 47 [2] de la Constitución Española de 1978, respectivamente.

Con carácter más reciente se fundamenta la tipificación de dichas conductas en el derecho al paisaje o a un desarrollo sostenible reconocidos entre otros textos internacionales en el Convenio Europeo del Paisaje [3] y en la Directiva sobre responsabilidad medioambiental [4].

Para proteger el medio ambiente y el paisaje tanto la normativa administrativa y como la penal regulan la posibilidad de que al sancionar los atentados contra la ordenación del territorio se acuerde la demolición de la obra ilegal. Así, el Artículo 319.3 del Código Penal [5] prevé que el juez pueda acordar la demolición de lo ilegalmente construido como parte de la responsabilidad civil derivada de la comisión del delito.

La doctrina de las Audiencias Provinciales en España en relación con la demolición de las obras ilegales no es unánime, mientras algunas acuerdan la demolición en todos los casos otras dando preferencia al criterio material del bien jurídico protegido, aprecian la inexistencia de delito aún en supuestos en los que se dan todos los elementos del tipo, por considerar que la conducta no constituye un atentado grave contra la ordenación del territorio y del urbanismo.

La Audiencia Provincial de Murcia como regla general no acuerda la demolición de lo ilegalmente construido en base a criterios tales como la existencia de otras construcciones similares en la zona, que el lugar en el que se ejecuta la construcción se trate de una zona consolidada con servicios básicos de agua, electricidad y alcantarillado, que cuente con acceso rodado o que esté próxima a camino principal, que no afecte a viales, ni a bienes de dominio público, ni a zonas de valor artístico o histórico ni de protección especial, etc. derivando a la Administración la responsabilidad de acordar la demolición y hacer que la misma se cumpla. Como excepción cabe citar aquellos supuestos en los que las construcciones afecten a espacios naturales protegidos en cuyo caso se ordena la demolición de las obras en la sentencia.

Finalmente, el Tribunal Supremo, como instancia judicial superior en todos los órdenes, mantiene el criterio general de acordar la demolición de lo ilegalmente construido en todos los casos, sin tener en consideración la existencia de otras construcciones similares en la zona, con el fin de no dar apariencia de legalidad a edificaciones que no

[2] Artículo 281. Definición de infracciones urbanísticas: "*1. Constituye infracción urbanística toda acción u omisión que vulnere las prescripciones contenidas en la ordenación territorial y urbanística, tipificadas y sancionadas en la presente ley. 2. Las infracciones urbanísticas comportan la imposición de sanciones a los responsables, así como la obligación de resarcimiento por los daños y perjuicios causados a los bienes de la Administración, todo ello sin perjuicio de las medidas de protección de la legalidad urbanística reguladas en esta ley.*"

cumplen con la normativa urbanística que pueda inducir a error a terceros adquirentes de las mismas.

3. Competencia para ejecutar la orden de demolición: Ayuntamiento o Juez penal.

Llegados a este punto nos encontramos con que lo verdaderamente trascendente para que la protección de la ordenación urbanística y del territorio, del medio ambiente y del derecho al paisaje sea real y efectivo es el cumplimiento riguroso de las órdenes de demolición acordadas bien por la autoridad administrativa bien por el juez penal.

Como se ha hecho referencia anteriormente algunas Audiencias Provinciales a pesar de apreciar la existencia de delito sobre la ordenación del territorio y el urbanismo, en sus fallos no se pronuncian sobre la demolición de lo ilegalmente construido derivando dicha competencia al Ayuntamiento correspondiente por tratarse de una cuestión de naturaleza civil. Esta posibilidad está amparada por el Artículo 56 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana que en relación con las *Infracciones constitutivas de delito* establece "*La sanción penal excluirá la imposición de sanción administrativa sin perjuicio de la adopción de medidas de reposición a la situación anterior a la comisión de la infracción.*"

Si bien en la actualidad se está dando el supuesto en que los juzgados penales acuerdan en sus fallos la condena a la demolición de lo ilegalmente construido pero remiten la ejecución de dicho restablecimiento de la legalidad infringida a los Ayuntamientos. Esta conducta puede vulnerar los deberes constitucionales establecidos en el Artículo 117 de la Constitución Española según el cual la función propia y exclusiva de los Juzgados y Tribunales es *el ejercicio de la potestad jurisdiccional en todo tipo de procesos, juzgando y haciendo ejecutar lo juzgado.* Así nos encontramos con que la derivación de la ejecución de las condenas judiciales de demolición a la Administración además de vulnerar los deberes que la constitución impone a los jueces y tribunales, puede conllevar que aquellas devengan inanes toda vez que la Administración en último extremo deberá ejecutar la demolición de la obra a costa del condenado, lo que en la mayoría de los casos no podrá llevar a cabo por insuficiencia de medios económicos para ello.

En conclusión, lo deseable sería que los juzgados y tribunales penales siguieran un riguroso procedimiento de ejecución de las condenas de demolición por ellos impuestas, de manera que obligaran al condenado a realizar todas las actuaciones de demolición de la obra ilegal en un plazo no muy amplio (3 meses aproximadamente sería un plazo razonable) verificando que en la realidad la obra ha sido demolida, con el consiguiente apercibimiento al condenado de que en caso contrario se iniciaran contra él diligencias por delito de quebrantamiento de condena, apercibimiento que por proceder de un juez será mucho más efectivo que los que pueda realizar la autoridad administrativa, quien al carecer de facultades para imponer sanciones privativas de libertad no tiene ese poder intimidatorio de que disponen los jueces.

Referencias

[1] Artículo 45 CE: "*1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.*"

[2] Artículo 47 CE: "*Todos los españoles tienen derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada. Los poderes públicos promoverán las condiciones necesarias y establecerán las normas pertinentes para hacer efectivo este derecho, regulando la utilización del suelo de acuerdo con el interés general para impedir la especulación.*"

[3] Convenio Europeo del Paisaje suscrito en Florencia, Italia, el 20 de octubre de 2000, mismo que entró en vigor una vez ratificado por diez Estados signatarios el día 1 de marzo de 2004.

[4] Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

[5] Artículo 319.3 CP: "*En cualquier caso, los jueces o tribunales, motivadamente, podrán ordenar, a cargo del autor del hecho, la demolición de la obra y la reposición a su*

estado originario de la realidad física alterada, sin perjuicio de las indemnizaciones debidas a terceros de buena fe, y valorando las circunstancias, y oída la Administración competente, condicionarán temporalmente la demolición a la constitución de garantías que aseguren el pago de aquéllas. En todo caso se dispondrá el decomiso de las ganancias provenientes del delito cualesquiera que sean las transformaciones que hubieren podido experimentar.".

Influencia de la frecuencia de entrenamiento y la duración de los intervalos, en un protocolo HIIT sobre la fuerza, la potencia, la composición corporal y el VO2 máx en adultos activos.

José Manuel García de Frutos
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
defrutos60@gmail.com

Fco. Javier Orquín Castrillón
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
forquin@ucam.edu

Pablo Jorge Marcos Pardo
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Murcia, España
pmarcos@ucam.edu

Alejandro Martínez Rodríguez
Dpto. Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de Alicante
Alicante, España
amartinezrodriguez@ua.es

Resumen

El objetivo de este estudio es conocer un programa de 12 semanas de entrenamiento HIIT en personas activas, modificando la frecuencia de entrenamiento, y la duración del intervalo de trabajo y descanso. Se formarán 5 grupos. Grupo 1, que entrenará con una frecuencia de 3 días a la semana y grupo 0 que entrenará con una frecuencia de 2 días a la semana, cada grupo a su vez estará dividido en 2 subgrupos, Grupos A1 y A2 intervalos cortos (20"-30") y grupos B1 y B2 intervalos largos (50"-60"). Además, se establecerá un grupo control (GC). Ambos grupos realizarán un mismo entrenamiento compuesto de 4 series de 10 ejercicios con autocargas, con material auxiliar y carreras, descansos de 1 y 2 minutos entre las series, a una intensidad entre el 80-100% de la FC máxima y una densidad de la carga de entrenamiento de 1:1 con intervalos de trabajo y recuperación de entre 20" y 60", dependiendo el grupo de trabajo. Al finalizar las 12 semanas de entrenamiento, se realizará una valoración final, que será idéntica, en protocolos, y test, que la valoración inicial, con el fin de comparar las diferentes variables objetos de estudio. Una vez obtenidos los datos, se realizará el tratamiento de los mismos utilizando el programa estadístico SPSS 20.0

Abstract

The aim of the present study is to assess the effects of a 12 week HIIT program in active individuals, modifying training frequency and work-rest intervals' time. For that purpose, 5 groups will be created. Group 1 will train 3 days a week and group 0 will train 2 days a week. Each group is split into two subgroups; groups A1 and A2 will work on short time intervals (20"-30") whereas B1 and B2 will work on longer time intervals (50"-60"). In addition, a control group (CG) will be included in the study. Both groups (A and B) will develop the same training, composed by 4 series of 10 exercises with self-loading, auxiliary material and race, rest times of 1 and 2 minutes between series. The intensity for those exercises will be between 80-100% of maximum FC and a loading density of 1:1 with work-recovery intervals between 20" and 60" depending on the work subgroup (A1 and B1 vs. A2 and B2). At the end of the 12 week training period, a final evaluation will be performed. This latter evaluation will be identical in tests and protocols than the initial one, so selected study variables are compared. Once data are obtained, they will be processed with SPSS 20.0 program.

Palabras clave

HIIT, ejercicios autocargas, frecuencia de entrenamiento, entrenamiento funcional.

1. Antecedentes

Es uno de los métodos de entrenamiento más demandados en los últimos según la American College os Sports and Medicine, en su ranking de tendencias fitness para el 2016 el HIIT se situaba en

la 3º tendencia fitnnes. Por lo que suma importancia y responsabilidad a la hora de conocer este método de entrenamiento más a fondo y de prescribirlo, ya sea en ámbito de diferentes tipos de patologías, rendimiento o fitness.

2. Metodología

Estudio cuasi-experimental con mediciones repetidas, de tipo pre-post con 4 grupos experimentales

2.1. Muestra

Muestra compuesta por 90 sujetos de estudio que estarán divididos aleatoriamente en 5 grupos. Grupo control (GC) compuesto por 10 sujetos (hombres). Y cuatro grupos experimentales, con 20 personas (20 hombres) en cada uno comprendidos entre una edad de 25-35 años.

- Se incluirán hombres adultos con una edad comprendida entre (25-35 años). Que se considere persona activa [1 y no presenten ninguna patología muscular, ligamentosa, ósea, nerviosa o articular incompatible con el programa de entrenamiento

- Se excluirán los hombres que ingieran cualquier tipo de tratamiento farmacológico que pueda influir en el rendimiento (mejora o merma) del sujeto y que no cumplan las normas prescritas.

2.2. Instrumentos y procedimientos

Para conocer el estado de las diferentes capacidades de estudio se utilizarán varios tests y pruebas consolidadas y validadas por la comunidad científica. Los tests a utilizar son:

1) Evaluación de la composición corporal

Con medición de Peso, Peso/Talla y perímetros. Pliegues adiposo-cutaneo, una impedancia bioeléctrica doble mediante un analizador de la composición corporal por segmentación con medida del tronco. Y una prueba de absorciometría con rayos X de doble energía [2].

2) Análisis bioquímico.

Se les pedirá que se realicen un análisis bioquímico básico, 10 días antes y después de la intervención.

3) Estimación de la fuerza Máxima, electromiografía y potencia

Se calculará el 1 RM y se realizarán una electromiografía de la prueba, calculando la velocidad de ejecución mediante un encoder lineal de movimiento, para conocer también la potencia del movimiento de ejecución.

4) Estimación de la fuerza-resistencia muscular local (RML)

Se realizará en la misma sesión en la que se obtendrá el RM y a continuación del mismo ejercicio, ya que se necesitaba conocer el RM para obtener el dato del 60% de éste del ejercicio seleccionado [3].

5) Estimación indirecta del VO2máx

Para conocer el estado de la capacidad aeróbica de los sujetos de estudio, se les someterá al test de e la universidad de Montreal, Leger [4] una prueba máxima indirecta.

6) Evaluación del test Counter movements jump (CMJ)

Se medirá la fuerza explosiva. Se utilizará uno de los test de Bosco, en este caso el salto con contramovimientos, para su medición [5].

Se realizarán un total de 3 saltos por cada sujeto de estudio. Entre cada salto se dará un tiempo de recuperación de 1 minuto. Tomando el dato de mayor valor el válido para su registro mediante el software Chronojump.

7) Calcular la intensidad por medio de la medición del esfuerzo percibido (RPE)

Para obtener la percepción real de cada sujeto de la dureza e intensidad de las propias sesiones de entrenamiento se les pedirá a los sujetos, dar su opinión según su sensación intrínseca de cada sesión por medio de una escala de esfuerzo percibido de Childrens's OMNI Sañudo [6].

8) Toma de Frecuencia Cardíaca

La frecuencia cardíaca se usará como medidor de la intensidad del ejercicio [3]. Se seguirá el parámetro fisiológico de la FC máx. Se considerará alta intensidad cuando estén entre valores de 80-100% FC [1] para ello se utilizarán pulsómetros de frecuencia cardiaca Polar H7 Bluetooh, y un Ipad2 con el software de control de frecuencia cardiaca POLAR TEAM 2.

9) Concentración de lactato en sangre

Se medirá mediante un analizador de lactato portátil LactatePro2, con una muestra de gota de sangre capilar extraída bajo normas de seguridad del lóbulo de la oreja o si no era posible, del dedo índice de la mano derecha del sujeto [7].

10) Diario Nutricional

Con el objetivo de conocer lo que han ingerido durante el tiempo que dura la intervención se pedirá que anoten, cada uno, la alimentación que llevan cada día durante el inicio de la intervención hasta el final.

2.3. Protocolo experimental

Los sujetos tendrán que realizar 50 minutos de sesión aproximadamente, contando con calentamiento específico.

Se formarán 5 grupos: a)Grupo control: Grupo que solo realizará los test pre y post intervención. b)Grupo A1: Grupo que realizará 2 sesiones a la semana utilizando HIIT Cortos c)Grupo A2: Grupo que realizará 2 sesiones a la semana utilizando HIIT Largos d)Grupo B1: Grupo que realizará 3 sesiones a la semana utilizando HIIT Cortos e)Grupo B2: Grupo que realizará 3 sesiones a la semana utilizando HIIT largos.

Los grupos que realicen HIIT cortos, utilizarán intervalos de trabajo de 20-30 segundos con una densidad 1:1 (mismo tiempo trabajo y descanso)
Los grupos que realicen HIIT largos, utilizaran intervalos de trabajo de 50-60 segundos con una densidad 1:1 con el objetivo de mantener un estado estable de la FC [8,9,10]
Se establecerá una intensidad de trabajo entorno al 80-100% de la FC máx. [9]
El volumen de trabajo en alta intensidad será el mismo en ambos grupos. Se utilizarán 2 grupos de frecuencia distinta ya que nos encontramos estudios que analizan programas de 2 [11] sesiones y otros de 3 [12,13,14,15] sin saber qué número de sesiones a la semana, genera mejor respuesta y los ejercicios estarán organizados en calisténicos [16] con material y con carreras.

3. Interés científico del proyecto

Tras realizar y analizar una búsqueda bibliográfica de la literatura científica que habla sobre el HIIT y todas sus variantes y aplicaciones más actuales. Se comprueban sus beneficios en poblaciones especiales con lo que, con este estudio se pretende observar como una intervención en HIIT de fuerza resistencia logra una mejora, en variables constatadas para medir el índice de factores de riesgo en la salud, y variables para lograr un posible rendimiento deportivo. Comparando las diferencias, entre realizar 2 sesiones o 3 sesiones a la semana durante 50 minutos por sesión en un HIIT. Y saber las diferencias que pueden surgir de realizarse uno corto (20-30 segundos) o largo (50-60 segundos).

Referencias

[1] American College of Sports Medicine. (1998) Position statement on the recommended quantify and quality of exercise for developing cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. Medicine and Science in Sport and Exercise. 22: 265-274.37.

[2] Laskey, M.A. (1996) Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. Nutrition. 12(1): 45-51.

[3] Orquín, F.J., Torres, G. & Ponce de León, F. (2009) Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la composición corporal y la fuerza máxima en jóvenes entrenados. Apunts de Medicina de l´Sport; 164 (44): 156-162.

[4] Leger L., and Robert Boucher. (1980). An indirect continuous running Multistate field test: The Univisersite de Montreal Track test. Can. J. Appl. Spt. Sci., S:2, 77-84.

[5] Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. (1983) A simple method for measurement of mechanical power in jumping. Eur J Appl Physiol; 50:273–282.

[6] Sañudo, Del Hoyo, M. (2007) El control de la intensidad del esfuerzo y su incidencia sobre la actividad física en edad escolar; Cultura, Ciencia y Deporte. 3 (7): 13¬-17.

[7] David B, Pyne T, Boston D T, Logan M. (2000) Evaluation of the lactate pro blood lactate analyser. Eur J Appl Physiol; 82: 112±116.

[8] Meier J, Quednow J, Sedlak T. (2015) The Effects of High Intensity Interval-Based Kettlebells and BattleRope Training on Grip Strength and Body Composition in College-Aged Adults. International Journal of Exercise Science; 8(2):124-133.

[9] Helgerud J, Høydal K, Wang E, Karlsen T, Berg P, Bjerkaas M, et al. (2007) Aerobic high-intensity intervals improve VO2max more than moderate training. Med Sci Sports Exerc; 39(4):665-71.

[10] Stone M.H., Blessing D, Byrd R et al. (1982) Physiological effects of a short term resistive training program on middle-aged untrained men; Nat. Strength Cond. Assoc. J. 4:16-20.

[11] Fernández F, Solana R, Moya D, Marín JM. Moya M. (2015) Acute physiological responses during crossfit® workouts. European Journal of Human Movement. 2015; Vol 35.

[12] Buckley S, Knapp K, Lackie A, Lewry C, et al. (2015) Multi-modal High-Intensity Interval Training Increases Muscle Function 1 and Metabolic. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism.; 0238.R1.

[13] Foster C,V.Farland C, Guidotti F, Harbin M, Roberts B, et al. (2015) The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. J Sports Sci Med. 14(4): 747–755.

[14] Robinson E, Stout J, Miramont A,FukudaD,Wang R, at al. (2014) High-intensity interval training and β-hydroxy-β-methylbutyric free acid improves aerobic power and metabolic thresholds. Journal of the International Society of Sports Nutrition; 10.1186/1550-2783-11-16.

[15] Meier J, Quednow J, Sedlak T. (2015) The Effects of High Intensity Interval-Based Kettlebells and BattleRope Training on Grip Strength and Body Composition in College-Aged Adults. International Journal of Exercise Science; 8(2):124-133.

[16] Alijas R, Diaz A. Calistenia: (2009) Volviendo a los orígenes. EmásF, Revista Digital de Educación Física. ISNN:1989-8031 N D.L.: J 864-2009.

UCAM

20 años
de educación,
amor y servicio

UCAM | Universidad Católica San Antonio de Murcia

Escuela de Doctorado de la UCAM
Campus de Los Jerónimos, 135, 30107 Guadalupe - Murcia
968 278 161 • eiducam@ucam.edu

investigacion.ucam.edu