



**UCAM**  

---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SAN ANTONIO**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, DE LA  
ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE  
Departamento de Ciencias de la Salud

“Repercusiones de la manipulación vertebral cervical  
sobre la apertura oral y la relación malar-esternal”

Autor: D. José Luis Martínez Gil

Directores: Dr. D. Andrés Martínez-Almagro Andreo  
Dr. D. Manuel Canteras Jordana

Murcia, Noviembre de 2011





**UCAM**  

---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SAN ANTONIO**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, DE LA  
ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE  
Departamento de Ciencias de la Salud

“Repercusiones de la manipulación vertebral cervical  
sobre la apertura oral y la relación malar-esternal”

Autor: D. José Luis Martínez Gil

Directores: Dr. D. Andrés Martínez-Almagro Andreo  
Dr. D. Manuel Canteras Jordana

Murcia, Noviembre de 2011





## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Andrés Martínez-Almagro Andreo y al Dr. Manuel Canteras Jordana mis directores. Por sus sabios consejos, su dedicación y paciencia además de su asesoramiento en la elaboración de este trabajo. Y sobre todo por su tiempo.

A Luis Nicolás, Néstor Martínez y Paula Brun por su colaboración y ayuda en las mediciones y cada vez que ha sido necesario.

A todos los alumnos de la UCAM que se prestaron voluntariamente a colaborar en este trabajo.

A la UCAM, por darme esta oportunidad.

A Pedro Baños por su disposición informática.

A Javier López Román y Paco Moya por su ayuda.

A Santiago Cañizares por sus correcciones.

A Andrés, “nuestro” Andrés por su apoyo y buena gestión.

A mi amigo Ramón por tantas y tantas fotocopias.

A todos mis compañeros de trabajo, especialmente a Pablo Tarifa y Fulgencio Buendía por permitirme “participar” en sus clases prácticas, a José Ríos por su ayuda en las primeras búsquedas bibliográficas, a Silvana Loana Oliveira y a Javier Meroño por sus correcciones y dedicación.

A los compañeros de la Arrixaca especialmente a mi amigo José Luis García Madrid por “compartir” preocupaciones y trabajo.

A mis hijos Francisco y José Luis por hacerme sentir su estímulo.

A mis padres por todo lo que me han dado.

A todos, muchas gracias





## INDICE

Agradecimientos.....	5
I INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. La articulación temporomandibular a través de la historia.....	13
1.2. La articulación temporomandibular en la actualidad. ....	16
II JUSTIFICACIÓN.....	19
III MARCO TEORICO. ....	23
3.1. Anatomía de la articulación temporomandibular.....	23
3.2. Principales músculos que intervienen sobre la articulación temporomandibular.....	25
3.3. Ligamentos de la articulación temporomandibular. ....	28
3.4. La cápsula articular. ....	29
3.5. El disco de la articulación temporomandibular. ....	31
3.6. Vascularización de la articulación temporomandibular. ....	34
3.7. Los movimientos mandibulares. ....	34
3.8. inervación y dolor en la articulación temporomandibular. ....	39
3.9. Exploración de la articulación temporomandibular. ....	44
3.10. El chasquido en la articulación temporomandibular. ....	44
3.11. La articulación cráneo - cervical. Charnela occipito-atlo-axoidea.....	52
3.11.1. Ligamentos cervicales superiores.....	54
3.11.2. Miología en la región cervical alta. ....	56
3.11.3. Fisiología articular en la región cervical. ....	58
3.11.4. Papel del sistema fascial. La relación cráneo-cérvico-mandibular.....	59
3.11.5. Papel del sistema neuromuscular: el sistema trigéminocervical.....	62

3.11.6. Integración funcional de la articulación temporomandibular en el raquis cervical. .....	64
3.12. La posición de la cabeza. Equilibrio cráneo-cérvico- mandibular. ....	65
3.13. Puntos musculares dolorosos. Puntos gatillo miofasciales.....	66
3.14. La manipulación vertebral de la charnela occipito-atlo-axoidea.....	69
3.14.1. Mecanismos de acción.....	70
3.14.2. Complicaciones de la manipulación.....	72
3.14.3. Factores que intervienen sobre la ATM.....	73
3.15. La relación malar-esternal.....	74
3.15.1. Factores que interviene sobre la relación malar-esternal.....	76
IV HIPOTESIS.....	81
V OBJETIVOS.....	83
5.1. Objetivos generales.....	83
5.2. Objetivos específicos.....	83
VI MATERIAL Y METODOS.....	85
6.1. Diseño del estudio.....	85
6.1.1. Estudio piloto .....	86
6.1.2. Instrucción y funciones de los evaluadores .....	86
6.1.3. Información a los sujetos posibles participantes .....	87
6.2. Criterios de inclusión .....	88
6.3. Criterios de exclusión .....	88
6.4. Población.....	89
6.4.1. Firma del consentimiento informado a los grupos .....	89
6.5. Método de intervención .....	90
6.6. Variables del estudio .....	91
6.7. Material para la exploración.....	92
6.8. Intervenciones aplicadas.....	97

6.9. Exploración .....	98
6.9.1. Test de exploración general de la columna vertebral .....	98
6.9.2. Exploración del sujeto en sedestación.....	100
6.9.3. Exploración del sujeto en decúbito supino .....	101
6.9.4. Test de Jackson o de compresión.....	103
6.9.5. Test de Klein o de la arteria vertebral .....	104
6.9.6. Test de distracción.....	105
6.9.7. Test de Wright .....	106
6.9.8. Test de Adson.....	107
6.9.9. Test de Valsalva.....	108
6.9.10. Test de laxitud músculo ligamentosa .....	109
6.10. Medición de la apertura oral .....	112
6.11. Medición de la relación malar - esternal .....	114
6.11.1. Medición de la relación malar-esternal en sedestación .....	115
6.11.2. Medición de la relación malar-esternal en bipedestación .....	117
6.12. La manipulación vertebral cervical alta .....	117
6.13. Segunda medición de la apertura oral post-manipulación .....	120
6.14. Segunda medición de la relación malar-esternal post-manipulación. ....	120
6.15. Ejecución del estudio.....	121
6.16. Manejo de los datos. ....	121
6.17. Método estadístico. ....	121
6.18. Consideraciones éticas.....	122
VII RESULTADOS.....	123
7.1. Análisis de la fiabilidad del estudio .....	123
7.2. Análisis de las variables por dimensiones .....	125
7.2.1. Análisis de las variables de la dimensión I.....	125
7.2.1.1. Frecuencia de la muestra por grupos y por sexo. ....	125

7.2.1.2. Constitución física (tipo ) de los sujetos: pícnico, atlético y asténico. ....	126
7.2.1.3. Sujetos que utilizan el ordenador diariamente. ....	127
7.2.1.4. Sujetos que practican deporte. ....	128
7.2.1.5. Sujetos que han padecido algún accidente de tráfico anteriormente. ....	128
7.2.1.6. Sujetos con algún tipo de secuela tras accidente de tráfico. ....	129
7.2.2. Análisis de las variables de la dimensión II.....	131
7.2.2.1. Las migrañas y las cefaleas en los sujetos. ....	131
7.2.2.2. Sujetos que padecen habitualmente algún tipo de dolor en el cuello. ....	131
7.2.2.3. Nivel del dolor: expresa la zona del cuello donde refiere dolor el sujeto. ..	132
7.2.2.4. Lado donde el sujeto refiere dolor. ....	133
7.2.2.5. Sujetos padecen algún tipo de problema cervical y tipo de problema. ....	134
7.2.2.6. Sujetos que padecen o han padecido algún tipo de dolor orofacial. ....	137
7.2.2.7. Sujetos con problemas con la articulación temporomandibular (atm). ....	137
7.2.2.8. Sujetos con chasquido articulación temporomandibular (atm) y el lado del Chasquido (derecho, izquierdo o bilateral). ....	138
7.2.2.9. Sujetos que han padecido o padecen dolor en la atm y el lado del dolor. ...	139
7.2.2.10. Sujetos que llevan o han llevado algún tipo de aparato en la boca (ortesis bucal).....	140
7.2.3. ANALISIS DE LAS VARIABLES DE LA DIMENSIÓN III .....	141
7.2.3.1. Resultados sobre los test generales de exploración (todos negativos o algún resultado ha sido positivo). ....	141
7.2.3.2. Laxitud: número y porcentaje de sujetos laxos en el estudio. ....	142
7.2.4. ANALISIS DE LAS VARIABLES DE LA DIMENSIÓN IV A.....	145
7.2.4.1. Contrastes de igualdad de las medias del estudio .....	145
7.2.4.2. Apertura de la boca en decúbito supino .....	147
7.2.4.3. Apertura de la boca en sedestación.....	147
7.2.4.4. Apertura de la boca en bipedestación. ....	148
7.2.5. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DE LA DIMENSIÓN IV B.....	149

7.2.5.1. Comparación de la relación malar-esernal en las distintas posiciones.....	149
7.2.5.1.1. Relación malar-esternal en bipedestación.....	149
7.2.5.1.2. Relación malar-esternal en sedestación.....	151
7.2.5.1.3. Contrastes de igualdad de medias del estudio en la dimensión IV B.....	152
7.2.5.1.4. Correlaciones entre laxitud, apertura de la boca y relación malar-esternal.	153
7.2.5.1.5.. Efecto contrastado de la apertura de la boca pre y pos-manipulación.	
Prueba T - apareada.....	153
7.3. ANALISIS CONTRASTADO ENTRE TODAS LAS VARIABLES.....	156
7.3.1. Efecto contrastado de la laxitud con las demás variables. ....	156
7.3.2. Diferencias medias de la apertura oral por la tipología de los sujetos (anova).	
Constitución .....	165
VIII DISCUSIÓN. ....	169
IX CONCLUSIONES. ....	209
X BIBLIOGRAFÍA.....	211
XI ÍNDICE DE FIGURAS. ....	235
XII ÍNDICE DE TABLAS.....	239
XIII ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	241
XIV ANEXOS. ....	243



## I- INTRODUCCIÓN

### 1.1. LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR A TRAVÉS DE LA HISTORIA

La articulación temporomandibular (ATM) viene siendo objeto de estudio desde tiempos remotos. Lo sabemos porque han aparecido mandíbulas y cráneos humanos intactos y porque disponemos de momias, fósiles y documentos de edades y orígenes diversos que lo prueban. En Egipto, ya en tiempo de los faraones, se hacía referencia a la observación y cuidados necesarios para la atención a lo que debía ser una luxación de la ATM, mencionando solamente los trastornos que producía, sin entrar a considerar su etiología. En un papiro inicialmente datado hacia 1650 AC pero que más tarde se vio que podía remontarse a una dinastía anterior al 3000 AC se interpreta la siguiente afirmación "este hombre tiene una mandíbula dislocada, pero eso es una enfermedad que se puede curar"

Más recientemente y no muy lejos, en Grecia, □□en el siglo V Antes de Cristo, a través de textos atribuidos a Hipócrates como el Corpus Hipocraticum, Enphasize, los helenos separaron sus creencias en los dioses y los milagros del conocimiento del cuerpo humano dando lugar al nacimiento de una medicina racional. Hipócrates descubrió un método para reducir la dislocación de la mandíbula, básicamente igual al que se emplea en la actualidad<sup>1,2</sup>.

Fracturas y luxaciones se describen con más detalles en el "*Libro de la Comisión Mixta*" (Lemos, 1995).

A comienzos de la era cristiana Claudio Galeno de Pérgamo (131-200 DC), ya hablaba también de la ATM. Galeno, considerado como el médico del primer equipo, estableció que la mandíbula se puede dividir en dos partes, una idea que posteriormente fue adoptada por los muchos anatomistas que le siguieron. Y en La India los textos médicos de los seis primeros siglos de la era cristiana, llamada Samhita, identificaron el factor etiológico que causa la luxación de la ATM, que según ellos era debido a hablar en voz alta, masticar los alimentos duros o gritar.

Hubo que esperar a principios de la Edad Moderna para que los anatomistas *Vesalio* (siglo XIV) y *John Hunter* (siglo XVIII) realizaran extensos estudios anatómicos que se

consideran los precursores de los métodos quirúrgicos en la articulación.□□

Andreas van Wesele que luego latinizó su nombre convirtiéndolo en Andreae Vesalli (Andrea Vesalio), como se le conoce, nació en Bruselas, Bélgica, el 31 de diciembre de 1514. Desde temprana edad mostró interés por la anatomía, y la disección de cadáveres de animales. Estudió en Lovaina, París, Venecia y Padua donde a los 23 años se graduó en Medicina. Poco después de recibir su diploma fue nombrado Jefe del Departamento de Anatomía y Cirugía de esa universidad. Sus clases con disecciones de cuerpos y sus publicaciones le hicieron famoso y admirado<sup>2</sup>.

Su obra "*De Humani Corporis Fabrica Liber Septem*", publicado en Basilea en 1543, es el trabajo principal de la anatomía humana moderna. Compuesto por siete libros. "*La Fabrica de Vesalio*", aporta explicaciones sobre estudios anatómicos y de investigación. Las ilustraciones son su principal característica y muestran los muchos sistemas orgánicos que caracterizan el concepto y reconocimiento de la anatomía como fundamento de la técnica médica en ella realizó una buena descripción de los huesos de la cara, del disco articular y de los músculos de la masticación como contribución al estudio anatómico-funcional de la ATM, no sólo con texto, sino también con fantásticos dibujos. La distinción otorgada al disco en sus dibujos, aunque sin la precisión morfológica de hoy, parece poner de relieve la importancia de su presencia en la articulación. Este hecho fue noticia en las publicaciones de la época, ya que más allá de la presentación de la estructura, el autor parece querer dar al disco un papel esencial en la relación funcional de la mandíbula. (O'Rahilly (1993)<sup>3</sup>, Singer<sup>4</sup>; Friedman<sup>5</sup> y Friedland (2000)<sup>6</sup>; Vasconcellos<sup>7</sup> y Vasconcellos 2009<sup>8</sup> entre otros). Con este libro respondió a muchas preguntas sobre el cuerpo humano comenzando a ser estudiado cada vez con mayor profundidad y precisión, realizando una demostración de la dinámica de los músculos de la masticación, no sólo a través de la representación más precisa del hueso, sino también a través de la presencia del disco articular y la función muscular. Debido a esto, el estudio de la ATM se reforzó, lo que ha permitido el conocimiento actual sobre la ATM, ya sea descriptiva o funcional (Singer, 1997<sup>4</sup>; Vasconcellos y Vasconcellos, 2006 y 2009<sup>8</sup>).

John Hunter (1728 - 1793), nació en Long Calderwood en Escocia, siendo el menor de diez hermanos. En 1748 se mudó a Londres a estudiar y trabajar con su hermano William, anatomista. Tras dedicarse a la cirugía militar entre 1760 y 1763 volvió a Londres para formar su propia consulta. Fue una persona llena de inquietudes y por

entonces ya había logrado gran fama por la precisión del trabajo que realizase mientras permaneció en la escuela de su hermano donde destacó por sus finas preparaciones de tejidos humanos y animales conservadas en licores o secas.

En 1767 fue nombrado fellow de la Royal Society. Su creciente fama hizo que ocupara sucesivamente los cargos de cirujano del St. George's Hospital (1768), cirujano del rey Jorge III de Inglaterra (1776), subdirector cirujano del ejército (1786) y cirujano general del ejército (1789).

Sus trabajos como maestro de anatomía le habían llevado a entablar amistades en los bajos fondos, sobre todo con los denominados resurreccionistas, para lograr cadáveres frescos para sus alumnos. Su casa tenía dos fachadas, en la principal atendía a los ricos clientes durante el día y en la fachada trasera, que daba a un callejón, los resurreccionistas le entregaban los cadáveres para su escuela de anatomía. Esto inspiró a Robert Louis Stevenson a la hora de escribir *El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde*.

Realizó diversos estudios sobre odontología y la ATM, contribuyendo de esta forma a los avances científicos en este campo.

En 1790 recogió en una jeringa caliente el semen de un comerciante con hipospadia y lo inyectó en la vagina de su mujer, realizando la primera inseminación artificial en un ser humano en la historia, por lo que también fue pionero en este campo.

Hunter murió en 1793 tras complicársele su angina por una discusión acerca de qué alumnos debía aceptar en el St. George's Hospital.

En 1918, Prentiss, un anatomista, decía que si se extraen los dientes el cóndilo es empujado hacia arriba por la poderosa musculatura y se ejerce una presión sobre el menisco, con su consiguiente atrofia, por lo que en muchos aspectos el disco de la ATM es parecido al cartílago semilunar de la rodilla. Prentiss, en colaboración con un dentista, Summa, empezó a relacionar los efectos de la falta de dientes con sobrecargas y atrofas de las estructuras de la articulación.

En 1920 los dentistas Monson y Wight, aplicaron este concepto a la sordera en adultos y niños, relacionando la posición de la mandíbula y refiriendo que si se restablecieran las normales relaciones entre los maxilares, la sordera mejoraba<sup>2</sup>. Pero no fue hasta 1934 que estos conceptos adquirieron la debida atención de médicos y estomatólogos a partir de un artículo del Dr. James Costen<sup>9,10</sup>, otorrinolaringólogo, quien, basándose en

11 casos, sugirió por primera vez que las alteraciones del estado dentario eran responsables de diversos síntomas del oído. □□

A finales de los años 30 y durante la década de los 40 se aplicaron dispositivos de elevación de mordida, que el mismo Dr. Costen había sugerido y desarrollado por primera vez. □□

A finales de los años 40 y durante la década de los 50, se comenzaron a examinar con mayor detenimiento las interferencias oclusales como el principal factor etiológico de los trastornos temporomandibulares (TTM)<sup>1</sup>.

□□En 1955 Schwartz informó que era capaz de diagnosticar a pacientes partiendo de un supuesto síndrome de la ATM, un grupo de individuos cuyos problemas estaban caracterizados por movimientos mandibulares dolorosos y limitados, debido en su opinión al espasmo de la musculatura masticatoria y denominó a estos trastornos con el término de *"síndrome de disfunción doloroso de la ATM"*. Los estudios de este autor produjeron la primera división importante del hasta entonces concepto mecánico de la etiología oclusal, hacia una implicación más amplia del sistema estomatognático completo y hacia las características psicológicas del paciente<sup>2</sup>.

La oclusión y posteriormente, el estrés emocional, se aceptaron como los principales factores etiológicos durante los años 60 y principios de los 70. Más avanzada esta última década, apareció más información relativa a las estructuras intracapsulares como responsables de los trastornos dolorosos en la ATM.

A partir del término síndrome de Costen, fueron apareciendo distintos síndromes como: trastornos cráneo-mandibulares, trastornos temporomandibulares y el síndrome de disfunción cráneo-mandibular. En la actualidad se hace innegable el estudio de los TTM, ya que, a lo largo del tiempo, ha resultado controvertido el tema de su denominación, etiología, diagnóstico y tratamiento<sup>1,2</sup>.

## 1.2. LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR EN LA ACTUALIDAD.

Son muchos los científicos e investigadores (tabla 01), que han contribuido y siguen contribuyendo al estudio y evolución del conocimiento sobre la ATM en muy diversos campos (Medicina, Fisioterapia, Cirugía etc.). Por citar algunos:

**Tabla 01** . Algunos de los principales investigadores de la ATM.

Nombre autor	Tema principal de investigación	Años	más	Referencias
--------------	---------------------------------	------	-----	-------------

		<b>importantes</b>	
Farrar WB.	estudio y tratamiento de la ATM y sus disfunciones	1960, 70 y 80	11-19
Feinstein A.R.	Razonamientos y fundamentos lógicos al método clínico	1980 - 1990	20-23
Feine J.S.	Crítica Fisioterapia relacionada con la cirugía oral	1997	24,25
Rocabado M.	Estudio de la relación cráneo-cervical y cráneo-mandibular	1980 - 2007	26-28
Okeson J.P.	Estudios sobre TMD, Oclusión, y diferentes métodos de diagnóstico y tratamiento.	1990 - 2011	1, 29-40
Tanaka E.	La ATM, sus diagnósticos y tratamientos	1990 - 2010	41-52
Lobbezso F.	TMDs	2000	53-56
Greene C.S.	Dolor orofacial y los TMDs	2000 - 2006	57-61
Manfredini D.	Criterios de diagnóstico de las TMD	(2000	<b>62-73</b>
Huang Q.	Estudios sobre la ATM	2000 - 2011	74-78
Visscher CM.	Diagnóstico de los TMD y relación entre postura y el dolor en la ATM	2001 - 2009	<b>79-81</b>
Isberg A.	ATM	2000 - 2010	<b>82</b>
Klasser G.D.	Aplicaciones orales en el tratamiento de los TMD.	2002 - 2009	<b>29,83,84</b>
Michelotti A.	TMD y la Fisioterapia en al ATM	2003 - 2009	<b>85-88</b>
Pérez Palomar A.	ATM, especialmente el disco y el cartílago	2004 - 2007	<b>89-92</b>
Perinetti G.	Posturografía y oclusión	2005 - 2010	<b>93-95</b>
Armijo-Olivo S.	EMG, estudios de la estática, la postura y su relación con la ATM	2007 - 2011	<b>96-98</b>
Beek M.	Análisis del cartílago y disco de la ATM	2010 - 2011	<b>99-101</b>
Fernández C.	Relación cráneo-cervical y PGM	2005 -2011	<b>102-106</b>

Con los continuos avances de la investigación en este campo, cada vez más se pone de

manifiesto que los TMDs deben ser tratados por un equipo multidisciplinar que puede valore las disfunciones y los distintos problemas desde diferentes puntos de vista, compartiendo la información y las interpretaciones de los diferentes enfoques y adoptando soluciones más adecuadas Blum C. 2007<sup>107</sup>.



## II. JUSTIFICACIÓN

La evolución del conocimiento científico, ha producido en los últimos años una gran cantidad de cambios en la manera de entender y de comprender no sólo las distintas enfermedades, sino también las condiciones y el estado de las diferentes estructuras normales del ser humano y entre estas estructuras se encuentra la articulación temporomandibular<sup>1,2</sup>.

En esta evolución del conocimiento en general y del estudio de la ATM en particular, ha supuesto un gran avance la aparición de la resonancia nuclear magnética (RNM) que permite ver lo que sucede dentro de la articulación, incluso en tres dimensiones y de manera dinámica<sup>108,109,110</sup>. Esta aportación de ciencia a la ciencia, ayudó sobremanera no sólo a descubrir nuevas patologías, sino también a entender mejor el funcionamiento de las diferentes estructuras.

Una cosa ayuda a la otra y con reciprocidad, la interrelación entre la anatomía y la histología de una manera mancomunada, permiten aumentar el conocimiento y funcionamiento de las estructuras articulares.

Los avances tecnológicos no se detienen y sistemas electrónicos tales como la electromiografía computerizada<sup>111,112</sup> o la ecografía de alta definición en 3D y 4D<sup>113</sup> permiten, cada vez más y mejor, realizar las exploraciones necesarias de una manera más adecuada y obtener un diagnóstico más preciso, para así, ofrecer un tratamiento más específico y eficaz.

La idea de este estudio, es:

Si se entiende que una estructura, como puede ser un músculo, al atravesar una articulación tiene una acción (de mayor o menor importancia) sobre esa articulación, podemos decir, que existe una relación entre uno y el otro lado de esa articulación y esa relación tendrá un nombre adecuado.



En nuestro cuerpo, tenemos un buen número de músculos que se articulan por un lado en el cráneo y por otro en alguna parte de la mandíbula. Es lógico pues pensar, que existe una relación cráneo – mandibular.

De la misma manera, nuestra naturaleza hace que tengamos músculos que unen el cráneo a determinadas vértebras con lo que tenemos una relación cráneo – vertebral.

Y también tenemos músculos que unen (directa o indirectamente) determinadas vértebras a la mandíbula, por lo que también tenemos una relación vértebro-mandibular.

Nos encontramos con una relación en forma de triángulo que algunos autores llaman relación o complejo cráneo – vértebro – mandibular<sup>114,115</sup>

Y por experiencia, sabemos que en toda relación debe haber un equilibrio, sin el cual las funciones de cada parte se alteran, comenzando las disfunciones y si la disfunción se mantiene, aparece la patología de la enfermedad, con los síntomas característicos de cada patología, pero casi siempre con un síntoma común: el dolor. Tanto es así que, en la mayoría de la ocasiones, podríamos decir que si no hay dolor no hay paciente.

Existen además músculos que van desde el cráneo hasta la caja torácica con lo que, como es el caso, si tomamos una referencia en uno de los huesos del cráneo y otra en un punto específico del esternón, tendremos una relación cráneo – esternal o en el caso que nos ocupa malar-esternal<sup>26</sup>.

Normalmente, en los planes de estudio de medicina y fisioterapia, se da mucha importancia al cuerpo humano en general (hombro, miembro superior, miembro inferior, columna vertebral etc) pero se estudia muy poco la cabeza, y la ATM aparece como una articulación que se sabe que existe, pero un tanto olvidada.

Para los dentistas es al contrario. Se dedica muchísimo más tiempo al estudio de la cabeza y especialmente de la boca donde a la ATM se le da una importancia muy grande. Parece en este caso que el resto del cuerpo tiene menos importancia.

Para ambas partes (médicos, fisioterapeutas etc. por un lado y dentistas por otro) la ATM tiene su función (comer, hablar, deglutir, morder) aunque se observe desde un prisma diferente.

Si la ATM desarrolla su función y su trabajo prácticamente al 100% en las posiciones de sedestación y bipedestación.

Si se sabe que dependiendo de la posición de la cabeza<sup>115,116</sup>, la medida de la apertura de la boca puede cambiar.

Si se sabe que además de la ATM, las piezas dentarias constituyen articulaciones entre ellas mismas. Y si esto no es así, aparecen primero disfunciones y después patologías.

¿Por qué cuando hay un problema, las mediciones de apertura y de los distintos movimientos de la ATM se hacen en decúbito supino?

¿Por qué las medidas de los aparatos que se realizan a las personas se hacen en supino?

¿Por qué las reparaciones de las piezas dentarias se hacen en supino?

Con este estudio se pretende saber si la apertura de la boca es la misma en tres posiciones distintas y si ello debe tenerse en cuenta a la hora de trabajar con los pacientes.

Poder aportar datos de la posición de la cabeza con respecto al resto del cuerpo mediante la relación malar-esternal y valorar la apertura de la boca en tres posiciones diferentes sería un resultado interesante que justifica plenamente dicho trabajo.

Por otro lado se hace necesario desarrollar un método que se pueda reproducir fácilmente a la vez que permita cuantificar de la manera más exacta posible la posición de la cabeza en relación con el resto del cuerpo, de manera que no solo nos permita si esa posición es más o menos adecuada, sino que también nos permita poder indicar cambio en la postura y medir la acción o consecuencia de esos cambios tras el período de tiempo que se haya indicado. A la vez, también nos permitirá conocer o saber los resultados de un tratamiento específico sobre la posición de la cabeza en relación al resto del cuerpo y la repercusión, de manera que se puede actuar sobre esta posición de manera tanto preventiva, como educativa.



### III. MARCO TEORICO

#### 3.1. ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM).

La articulación temporomandibular o cráneomandibular, (ATM) es la articulación que une la mandíbula o maxilar inferior al cráneo por medio del hueso temporal. El ser humano tiene dos articulaciones de este tipo, una derecha y otra izquierda, situadas a ambos lados de la cara a nivel de la base del cráneo, y fácilmente palpables delante del meato auditivo externo. Cada una de las ATMs incluye una cavidad glenoidea en la parte temporal; un cóndilo en su parte mandibular y un disco o menisco, que se interpone entre ambas. Todo este conjunto está envuelto por una capsula articular y reforzado por un sistema ligamentario<sup>117,118</sup>.

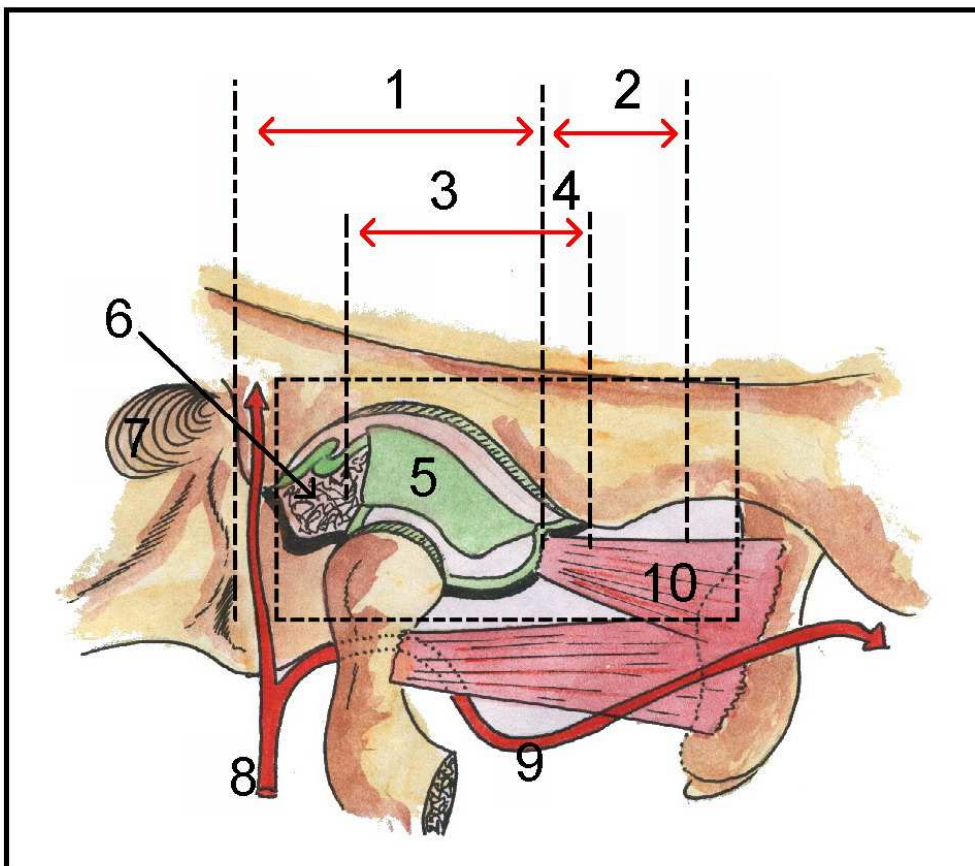
La función principal de la ATM está directamente relacionada con la masticación. Los movimientos mandibulares sirven para morder los alimentos, también para triturar estos mismos alimentos, para tragar no solo los alimentos sino también la saliva, la deglución y para la fonación. Es la articulación que el ser humano pone en movimiento para la fonación si bien, para esta función, no es necesario abrir la boca demasiado. Esto nos invita a decir que en una persona normal, realizando una vida normal, la ATM es una de las articulaciones que más se mueve en nuestro organismo<sup>119,120</sup>.

Pese a su aparente sencillez, (figura 1) puede comprobarse que esta articulación, no tiene nada de sencilla y que es una articulación compleja, debido a que cada ATM contiene dos cavidades articulares sinoviales separadas entre si por el disco y que deben funcionar al unísono de forma sincronizada<sup>121,122</sup>. Es por tanto una articulación sinovial tipo bisagra con modificaciones, que permite movimientos de rotación en un lado y de deslizamiento en el otro. Es por ello que se considera a la ATM como una articulación gínglimoartrodial. La cavidad glenoidea del temporal es una zona cóncava de la porción escamosa de este hueso que está recubierta de cartílago fibroso. Esta cavidad está dividida en una parte anterior y otra posterior por la fisura petrotimpánica<sup>117,121</sup>.

Su parte anterior es articular y se continúa hacia delante por la eminencia del temporal, superficie convexa, pero también recubierta de cartílago fibroso. Ambas (cavidad

glenoidea y eminencia) constituyen la superficie articular de la ATM en el hueso temporal.

Por otro lado, los cóndilos mandibulares son dos eminencias en forma de elipse, situadas en el borde superior de cada una de las ramas ascendentes de la mandíbula a la que se unen a través del cuello<sup>117,122</sup>. Cada cóndilo presenta una vertiente anterior de forma convexa y otra posterior más aplanada que desciende casi verticalmente y tiene



**Figura 1. Componentes principales de la ATM.** 1- Fosa. 2- Cóndilo temporal. 3- Parte anterior (articular) de la fosa. 4- Parte posterior (articular del cóndilo). 5- Disco. 6- Freno del disco. 7- Agujero auditivo. 8- Arteria temporal superficial. 9- Arteria maxilar. 10- Pterigoideo

su continuación con el borde posterior de la rama mandibular. Sus superficies articulares son convexas, están revestidas por un fibrocartílago y, en tamaño, son más pequeñas que la cavidad glenoidea con la que se articulan, con lo que garantizan una buena movilidad<sup>78,123,124</sup>.

Para una buena adaptación de este conjunto articular y una garantía de estabilidad, ya que la ATM en su parte temporal tiene una zona cóncava y otra convexa, la naturaleza

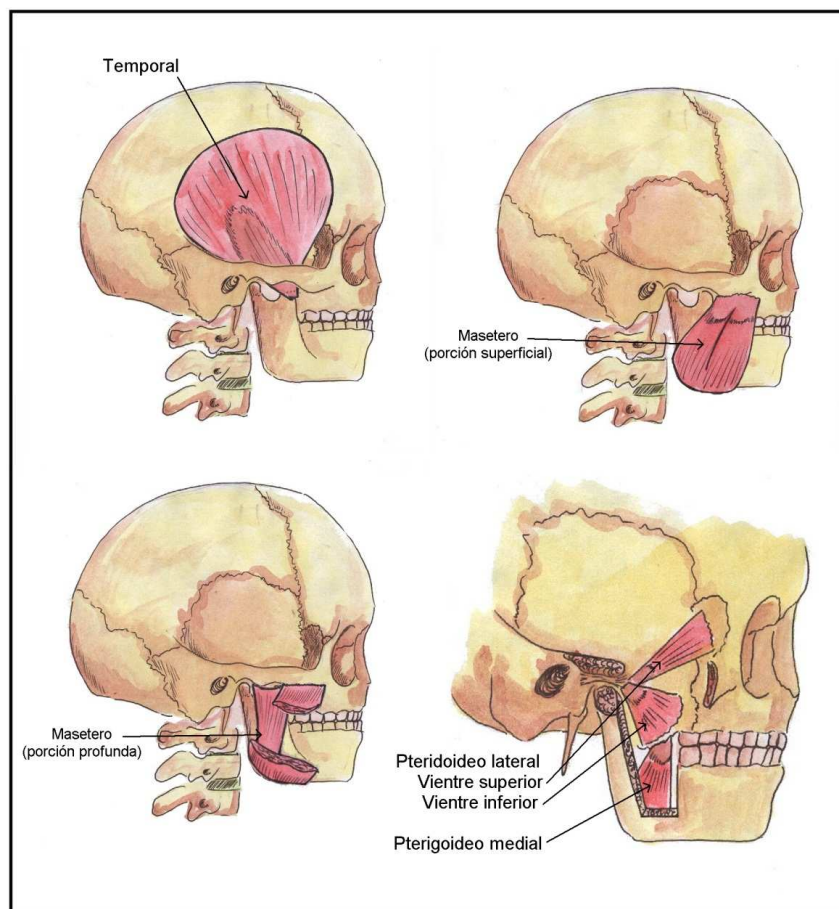
ha dispuesto en esta articulación, un disco o menisco intraarticular entre el cóndilo y la cavidad glenoidea<sup>99,125,126</sup>.

### 3.2. PRINCIPALES MÚSCULOS QUE INTERVIENEN SOBRE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM).

Los músculos más importantes que actúan sobre la ATM son aquellos que tienen una acción importante sobre la masticación y sobre el cierre de la boca ya que la apertura, se realiza en buena medida por la relajación (trabajo excéntrico) de estos mismos músculos, sin quitar por ello importancia a aquellos músculos que hacen esa función.

El músculo temporal: (figura 2) es uno de los protagonistas para el funcionamiento de la ATM. Sus fibras ocupan la fosa temporal y desde sus distintos puntos de inserción van convergiendo

en forma de abanico hacia la apófisis coronoides de la mandíbula. Es un músculo plano que ocupa la fosa temporal y posee tres tipos de fibras; anteriores o verticales, medias u oblicuas y posteriores, que son horizontales. Actúa en conjunto como un músculo elevador y



**Figura 2.** Músculos temporal, masetero, pterigoideo medial y lateral.

estabilizador mandibular contribuyendo sus fascículos posteriores a la retropulsión de la mandíbula y los anteriores a la propulsión mandibular. Por sus fibras musculares largas produce movimientos mandibulares rápidos y cortos, pero no tan poderosos como los músculos masetero y pterigoideo medial. Los tres haces de fibras musculares del temporal pueden funcionar de manera independiente y es el músculo masticador con mayor densidad de husos neuromusculares<sup>117,127,128</sup>.

El masetero (figura 2), está formado por tres haces: superficial, medio y profundo es el más potente de los músculos masticadores, tiene forma cuadrilátera y posee fibras que se extienden oblicuamente desde el arco cigomático y malar a la cara externa y ángulo de la mandíbula. También tiene fibras musculares superficiales de dirección oblicua que elevan la mandíbula y fibras musculares profundas de dirección vertical. Ambas son cortas, pero capaces de ejercer fuerzas de contracciones largas y poderosas, sobre los molares y la ATM. Su gran proporción de fibras intrafusales, le otorga una gran capacidad propioceptiva en el control fino del cierre de la boca<sup>118,129,130</sup>.

El músculo pterigoideo medial: (figura 3) llamado por algunos autores masetero interno, es un músculo grueso y poderoso extendido oblicuamente entre la fosa pterigoidea y la cara interna del ángulo mandibular. Su acción es similar a la del músculo masetero, no siendo tan acentuada y llevando con su contracción la mandíbula hacia arriba y adelante, funcionando sinérgicamente con éste. Su contracción unilateral provoca diducción de la mandíbula hacia el lado contrario<sup>117, 131,132,133</sup>.

El músculo pterigoideo lateral: (figura 3) es un músculo corto

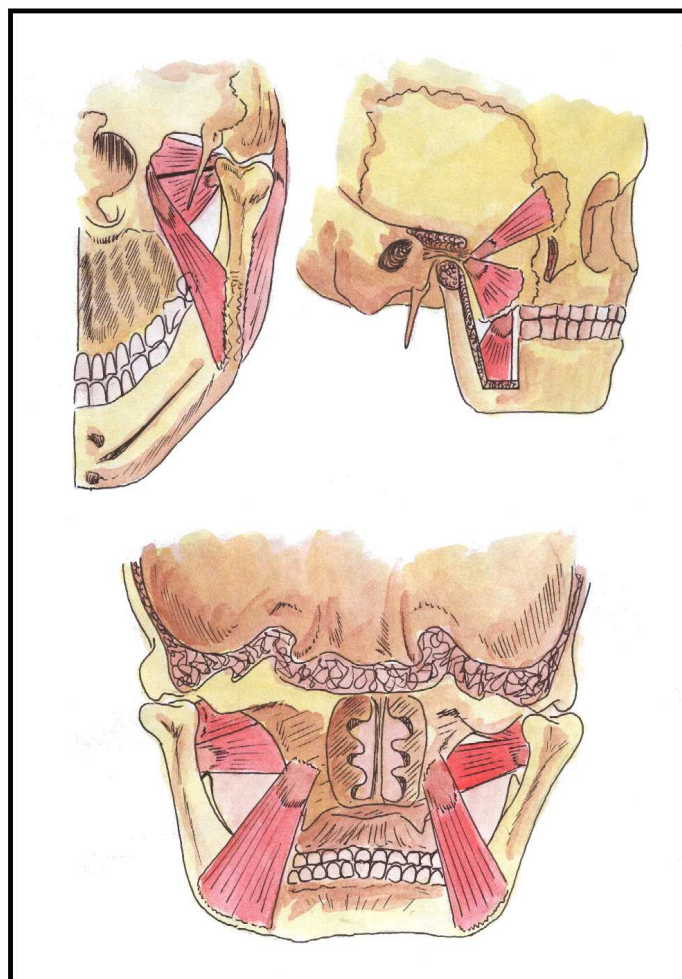
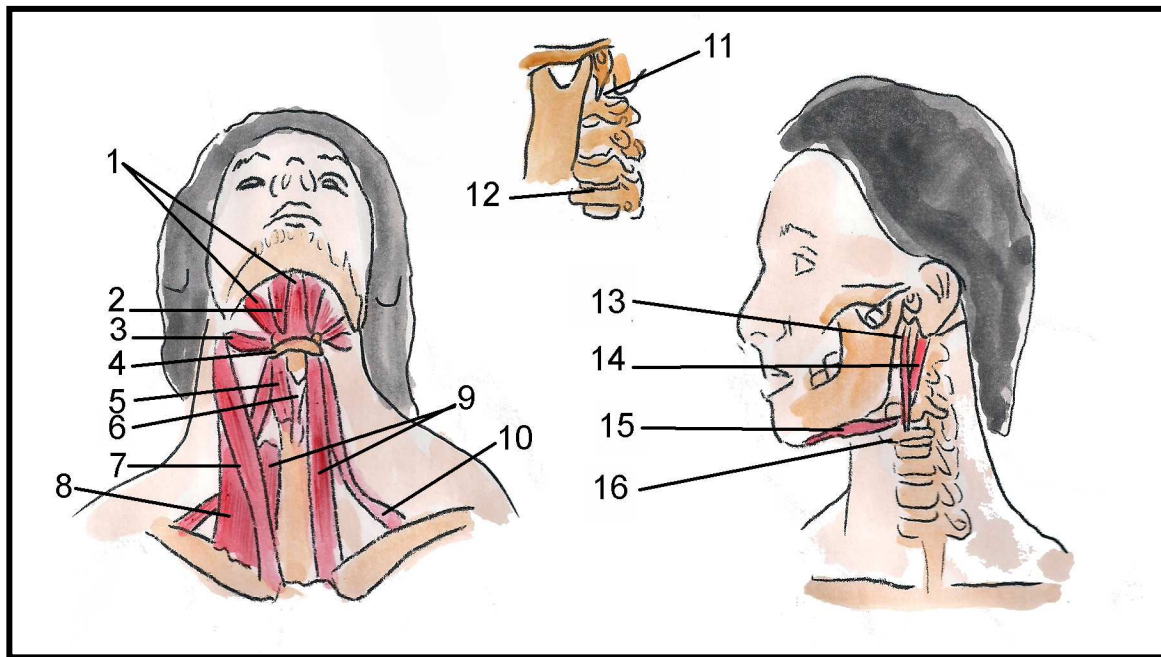


Figura 3. Músculos pterigoideos medial y lateral

y de forma triangular que se extiende en el plano horizontal y está formado por dos vientres o fascículos. El fascículo superior o esfenoidal se extiende desde la cara cigomática del ala mayor del esfenoides hacia atrás y afuera, hasta llegar a insertarse en la cápsula de la ATM, a nivel del borde anterior del disco interarticular, mientras que su fascículo inferior o pterigoideo se extiende desde la cara externa de la apófisis pterigoides, hasta la fosita pterigoidea en la parte anterior e interna del cuello del cóndilo mandibular<sup>117,134,135</sup>. La contracción de ambos músculos pterigoideos externos de forma simultánea, genera el movimiento de propulsión mandibular, y la contracción unilateral provoca un movimiento de la mandíbula hacia el lado opuesto, llevando el cóndilo de ese lado hacia adelante, abajo y adentro. Además, este músculo sirve para estabilizar el cóndilo y el menisco interarticular, evitando que estos sean forzados hacia arriba y atrás cuando se ejerce una presión extrema durante la masticación. Las fibras horizontales del músculo temporal actúan como antagonistas de este músculo, retrayendo la mandíbula<sup>136,137</sup>.



El músculo digástrico: (figura 4) alargado y extendido entre la fosita digástrica, ubicada en el borde basilar de la mandíbula a ambos lados de la sínfisis mentoniana, y el tendón intermedio de este músculo, está unido al hueso hioides por una bandeleta



**Figura 4.** Diferentes músculos relacionados con la ATM: 1: Milo-hioideo, 2 y 3: Digástrico, 4: H. Hioides, 5: Tiro-hioideo, 6: Tiroides, 7 y 8: Esternocleidomastoideo, 9: Esterno-hioideo, 10: Omo-hioideo, 11: A. Estiloides, 12: Hioides, 13: Estilo-hioideo, 14 y 15: Digástrico, 16: Hioides.

fibrosa constituyendo la unión entre el vientre anterior y el posterior, que se inserta temporal. Su acción consiste en llevar la mandíbula hacia abajo y hacia atrás, colaborando en la apertura de la boca cuando el hueso hioides ha quedado fijo en posición por acción de los músculos estilohioideos e infrahioideos<sup>138,139</sup>. Es un músculo necesario para la máxima apertura oral.

El músculo milohioideo: es ancho y aplanado. (figura 4) Constituye el suelo de la boca y se extiende desde la línea oblicua interna o milohioidea de la mandíbula en forma oblicua hacia abajo y adentro hasta la línea media y cara anterior del hueso hioides, donde unido con el del lado opuesto forman un rafe fibroso milohioideo, que constituye el piso del compartimiento sublingual. Este músculo es depresor de la mandíbula si toma por punto fijo el hueso hioides que ha sido previamente fijado por acción de los infrahioideos. En caso contrario, si toma por punto fijo la mandíbula, es elevador del hioides estabilizando y elevando la lengua durante la deglución<sup>117,140,141,142</sup>.

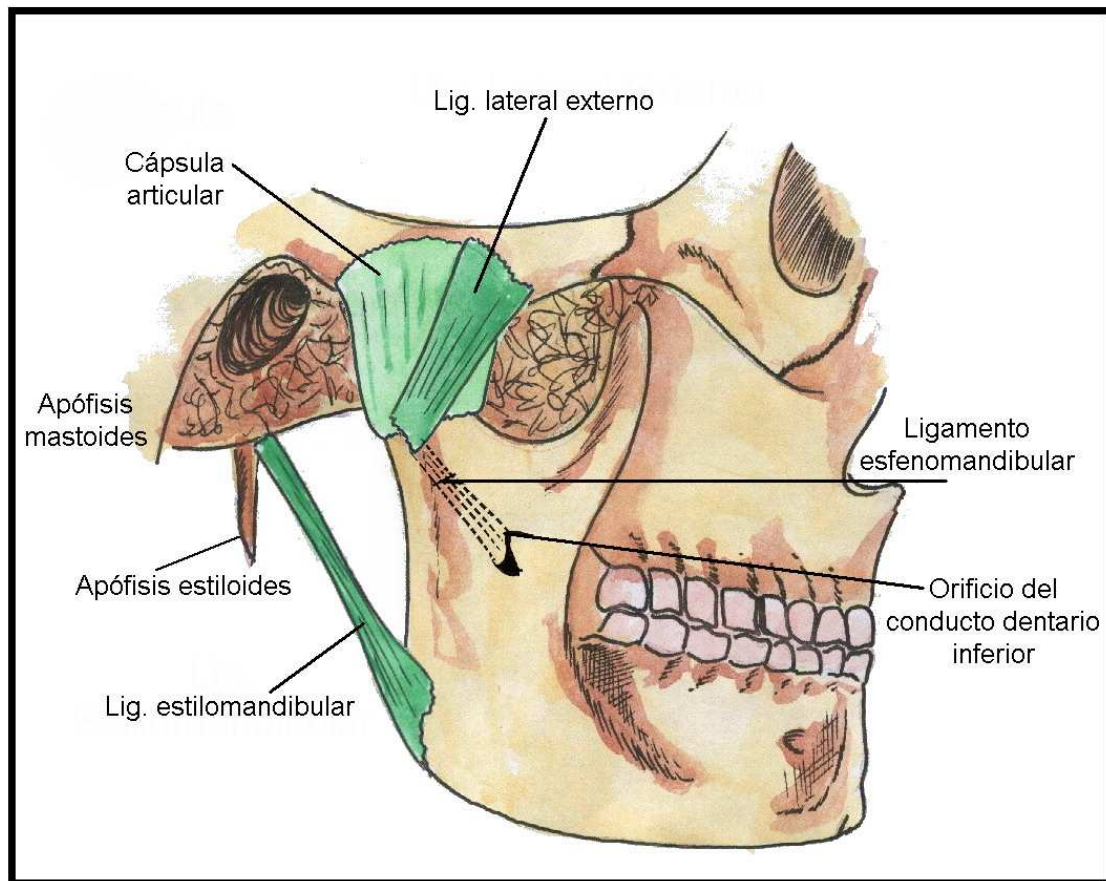
Los músculos infrahioides: (figura 4) cuya inserción superior se encuentra en el hueso hioides, son el esternohioideo, esternotirohideo, tirohioideo y omohioideo, cuya inervación depende de la anastomosis entre las ramas anteriores de nervios C1,C2,C3 y C4 con el asa del hipogloso (XII)<sup>122,143</sup>.

Músculos accesorios: actúan sobre la ATM y facilitando una acción más adecuada y eficaz de los agonistas. Entre ellos: el genihioides que se extiende desde la espina mentoniana inferior de la mandíbula hasta la cara anterior del cuerpo del hioides, y el estilohioideo, que se extiende desde la apófisis estiloides del temporal al asta menor del hioides. Los músculos hiogloso y condrogloso, no están incluidos en este grupo pero tienen su inserción inferior directamente en el hioides (asta mayor y menor respectivamente) y se relacionan con las zonas laterales de la lengua<sup>117,122,144,145</sup>.

### 3.3. LIGAMENTOS DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM).

La ATM está sostenida por dos ligamentos accesorios que la protegen en los movimientos extremos: el ligamento esfenomandibular que va desde el ala mayor del esfenoides hasta la línula mandibular y el ligamento estilomandibular (figura 5) que transcurre desde el inicio de la apófisis estiloides hasta el ángulo y borde posterior de la mandíbula y el rafe pterigomandibular, que relaciona al temporal y esfenoides con el ángulo mandibular.

Para refuerzo de la cápsula articular, la ATM dispone del ligamento lateral externo también llamado también colateral y considerado por su difícil identificación como parte de la misma cápsula<sup>117,122,146,147</sup>. Es el más potente de los ligamentos de la ATM junto con el ligamento medial. El ligamento temporomandibular es el medio de unión más importante de la ATM. Está fuera de la cápsula fibrosa y se inserta por encima de la tuberosidad zigomática hasta la cara posterior interna del cuello del cóndilo mandibular, lo que le hace ser más palpable de cara a la exploración manual.

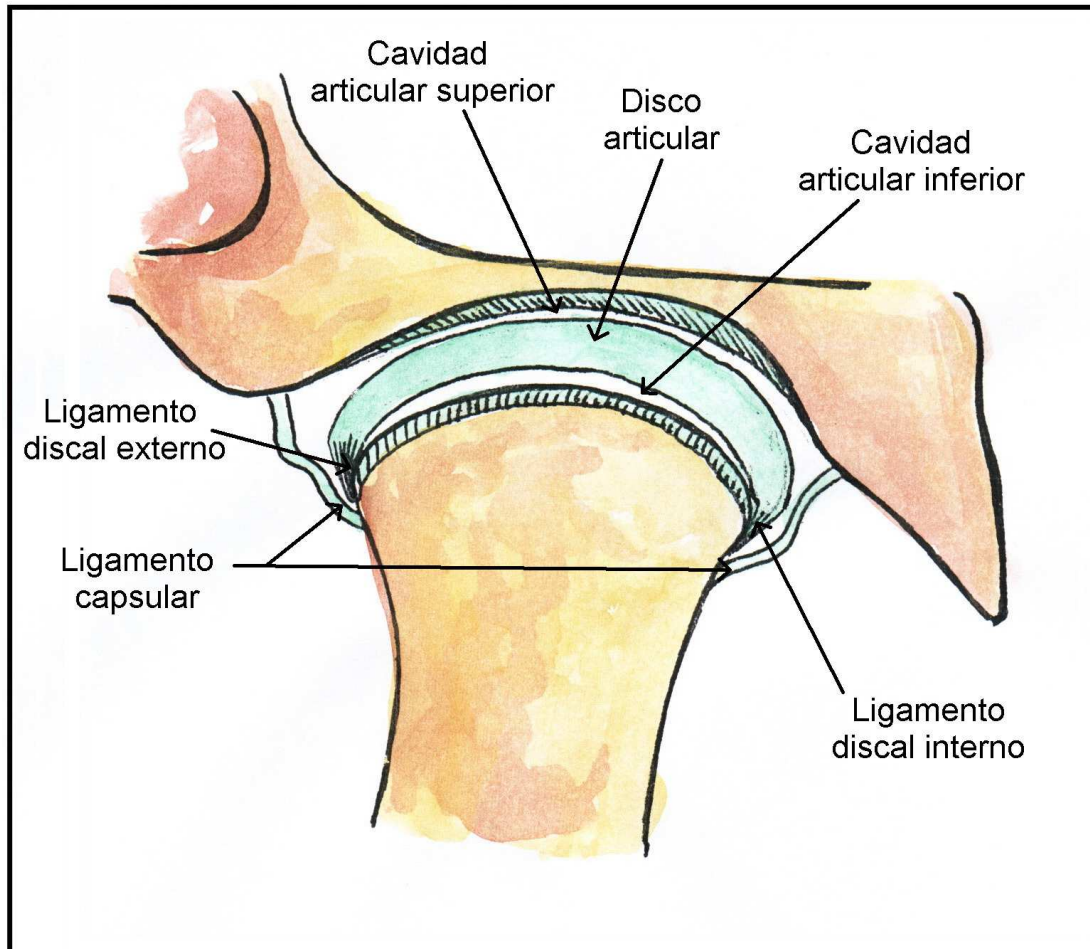


**Figura 5.** Principales ligamentos de la ATM.

#### 3.4. LA CÁPSULA ARTICULAR.

La ATM es una articulación sinovial doble, ya que en cada ATM hay dos articulaciones sinoviales independientes. Una superior entre el hueso temporal y el disco intraarticular y otra inferior, entre el disco y el cóndilo mandibular. La cápsula articular es fibrosa y determina los límites funcionales y anatómicos de la articulación. Tanto medial como lateralmente, dicha cápsula es lo suficientemente firme como para mantener estable la mandíbula durante los movimientos que ésta realiza. En su parte medial, la cápsula es más resistente que la lateral ya que está reforzada por el ligamento lateral (temporomandibular). (figura 6) En su parte anterior y posterior, la cápsula está más libre, lo que permite el movimiento mandibular normal de la articulación.

La cápsula envuelve el cóndilo y se inserta fundiéndose con el periostio del cuello del propio cóndilo. Lateralmente, la cápsula se extiende por debajo del cuello del cóndilo



**Figura 6.** Cápsula articular de la ATM con sus principales estructuras

realizando un trayecto en su inserción, más corto en su parte medial, donde se funde con el periostio del cuello del cóndilo justo por debajo del polo medial del mismo. (figura 6) La cápsula articular de la ATM, en su parte temporal, envuelve completamente las superficies articulares de la fosa mandibular (cavidad glenoidea) y también la eminencia articular (de superficie convexa), ambas formadas por la escama del temporal.

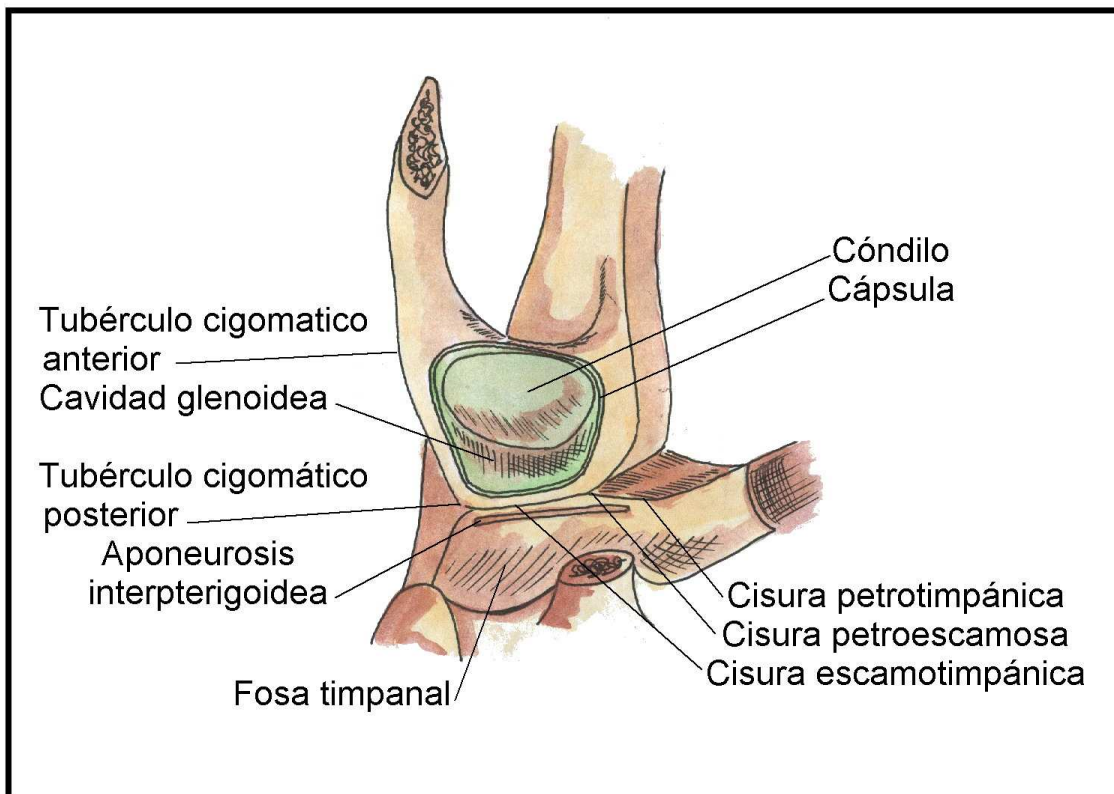
En su parte anterior, la cápsula se inserta unos 4 mm por delante del ápice de la eminencia articular. Cuando el cóndilo con frecuencia vaya más allá de la inserción anterior y superior de la cápsula se habla de hipermovilidad articular<sup>148,149,150</sup>.

En su parte posterior, la cápsula se fija al labio anterior de la fisura petrotimpánica, haciendo así que el tubérculo postglenoideo quede dentro de la articulación.

En su zona medial, la cápsula se adhiere a la sutura esenoescamosa y lateralmente, al reborde de la fosa y de la eminencia.

La cápsula está formada por dos capas: una capa fibrosa externa y otra capa interna de tejido sinovial. Esta capa sinovial produce el líquido sinovial que tiene tres funciones:

- 1- Servir de lubricante, reduciendo el roce entre las superficies articulares.
- 2- Nutrir al disco y al tejido no vascularizado de las superficies articulares<sup>117,151</sup>.
- 3- Retirar los detritus del espacio articular.



**Figura 7.** Articulación y cápsula articular de la ATM vista desde inferior hacia superior

El líquido sinovial de la ATM ha sido descrito como la diálisis del plasma sanguíneo y está formado por un complejo proteínico de ácido hialurónico muy bajo en glucosaminoglicanos (GAGs). Sólo hay líquido sinovial suficiente para recubrir las superficies de la articulación y por ello no puede ser aspirado en una articulación sana.

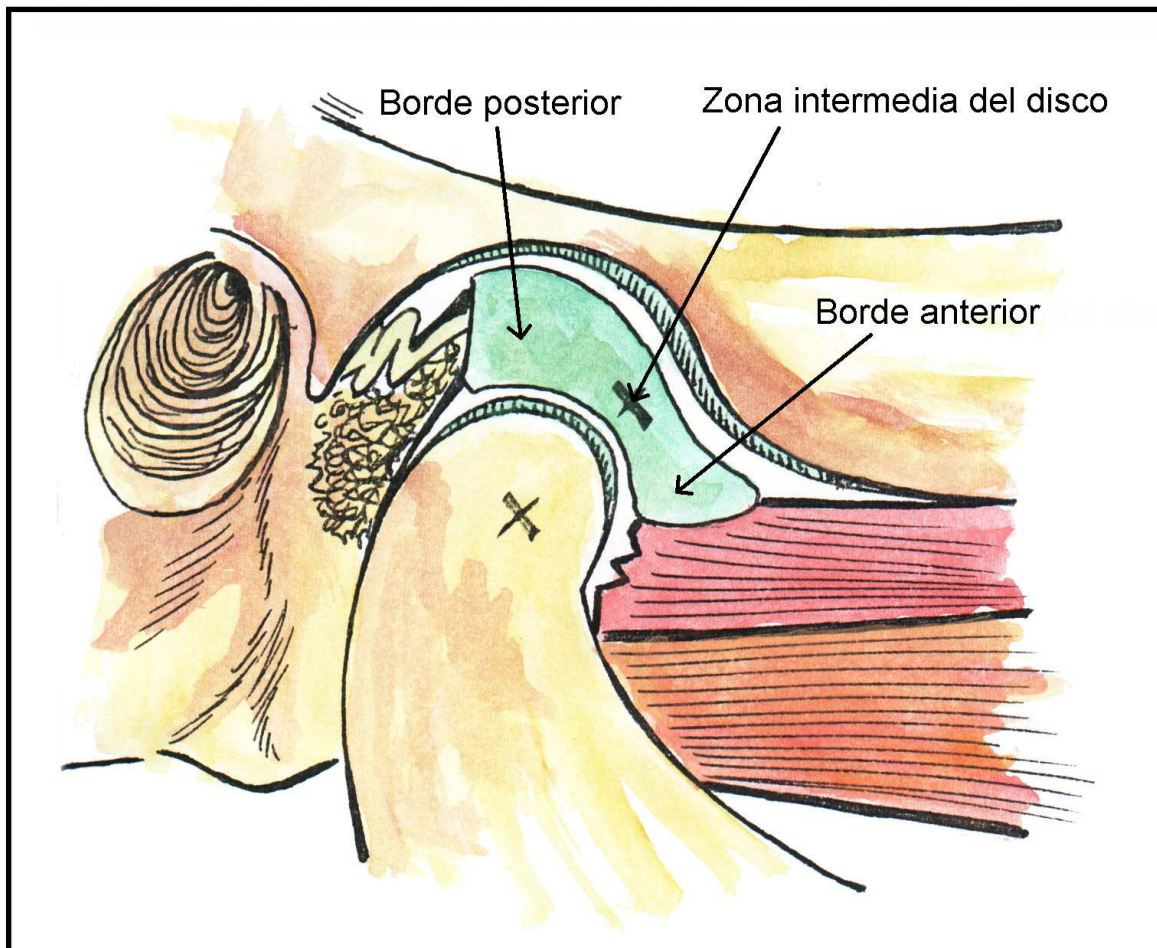


El líquido sinovial en la ATM en cantidades mayores, sería indicador de una patología articular<sup>152,153,154</sup>.

### 3.5. EL DISCO DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM).

La articulación posee un disco intracapsular (figura 8) formado por un tejido colágeno denso sin inervación o vascularización alguna (presencia de capilares sanguíneos en el 1,9% y en la periferia del disco) y se nutre por medio del fluido intersticial existente entre célula y célula y por el líquido sinovial. El disco divide la cavidad sinovial en un compartimento superior y otro inferior, que normalmente no se comunican. En su zona central, más delgada, las fibras están predominantemente orientadas en dirección anteroposterior<sup>109,125,155</sup>.

En el recién nacido, todo el disco de la ATM posee el mismo grosor, aunque cuando la ATM comienza a funcionar, el disco se adapta a la forma que tienen las superficies articulares durante el reposo y el movimiento ofreciendo una parte central considerablemente más delgada que en la periferia (figura 8). En la infancia y adolescencia, el disco está compuesto por fibras colágenas densas, mientras que en el



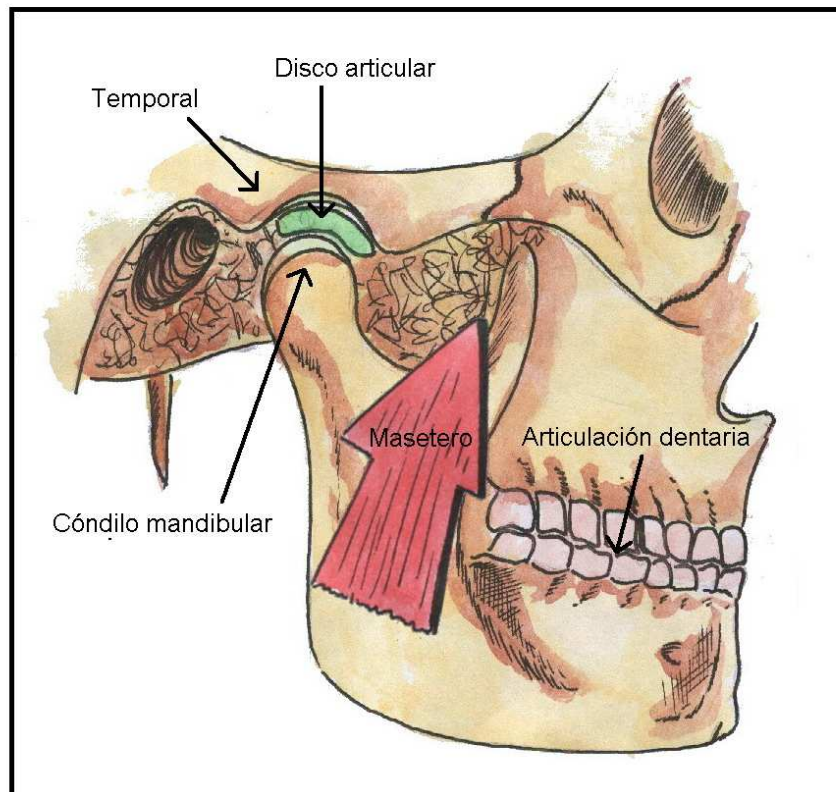
adulto se trata de cartílago fibroso con fibras predominantes<sup>5,37,156</sup>.

**Figura 8.** El disco de la ATM y sus principales relaciones.

En un corte sagital, el disco muestra una forma bicóncava, con una parte anterior más gruesa, una parte central más delgada y otra posterior también gruesa (figura 8). A las zonas gruesas anteriores y posteriores se les denominan bandas anterior y posterior respectivamente<sup>82,128,157</sup>. El grosor de la banda anterior, central y posterior guarda una relación media en proporción, de 2 : 1 : 3 de anterior a posterior, aunque con los cambios individuales dependiendo del tamaño de la eminencia articular temporal de cada persona. La superficie inferior del disco y la superior del cóndilo se adaptan perfectamente entre sí durante todos los movimientos de la mandíbula.

En su zona lateral medial, el disco se une firmemente al cóndilo y por lo tanto, sus movimientos en esa dirección, estarán restringidos. Tanto las fusiones anatómicas anteriores y laterales del disco de la ATM como su significado en la biomecánica de la propia articulación, han sido objeto de mucha discusión en la literatura sobre todo por su implicación en el desplazamiento discal. La disección y estudio de cadáveres mostraron que no hay una unión directa entre la porción profunda del músculo masetero y el disco de la ATM<sup>82,117,138</sup>, excluyendo así un significado funcional de este músculo.

Posteriormente el disco tiene una inserción con la zona bilaminar o tejido retrodiscal que consiste en un tejido conectivo laxo (figura 1) con fibras elásticas anchas y largas, altamente vascularizadas e



**Figura 9.** Posición del disco de la ATM sobre el cóndilo en situación de reposo mandibular.

inervadas, y recubierto por la membrana sinovial. Al contrario que el disco, la banda posterior puede ser fácilmente comprimida y su estructura puede modificarse para mejorar el funcionamiento de la articulación cuando el disco se desplaza durante los movimientos mandibulares<sup>82,138</sup>.

El disco puede moverse relativamente libre en una dirección postero-anterior debido a que está más débilmente unido a la cápsula en su parte anterior que en la medial y lateral<sup>109,125,158</sup>. El movimiento anterior del disco está limitado por la extensión de la inserción discal posterior, que se extiende desde la banda posterior del disco de abajo atrás del cóndilo y frena al disco de su movimiento hacia anterior sobre el cóndilo. Si la superficie inferior de la unión discal posterior tiene algún problema, el disco podría luxarse anteriormente al cóndilo.

Cuando la mandíbula se encuentra en reposo, el disco se localiza entre la parte anterosuperior del cóndilo y la zona posterior de la eminencia articular, estando la banda posterior cerca de la posición de 12 horas (figura 9)<sup>159,160</sup>.

### 3.6. VASCULARIZACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM).

Las arterias que irrigan las distintas partes de la ATM proceden de varios orígenes:

- Arteria temporal superficial, rama de la carótida externa.
- Arteria parotídea, rama de la arteria auricular posterior.
- Arteria palatina ascendente, rama de la facial.
- Arteria faríngea superior.
- Arteria timpánica, arteria meníngea media y arteria temporal profunda media, ramas de la arteria maxilar interna.

### 3.7. LOS MOVIMIENTOS MANDIBULARES.

La ATM tiene una gran movilidad (tabla 02), pero sus movimientos, se pueden diferenciar en dos grupos: Los movimientos fundamentales y los accesorios<sup>1,2,82,161</sup>.

**Tabla 02.** Movimientos mandibulares.

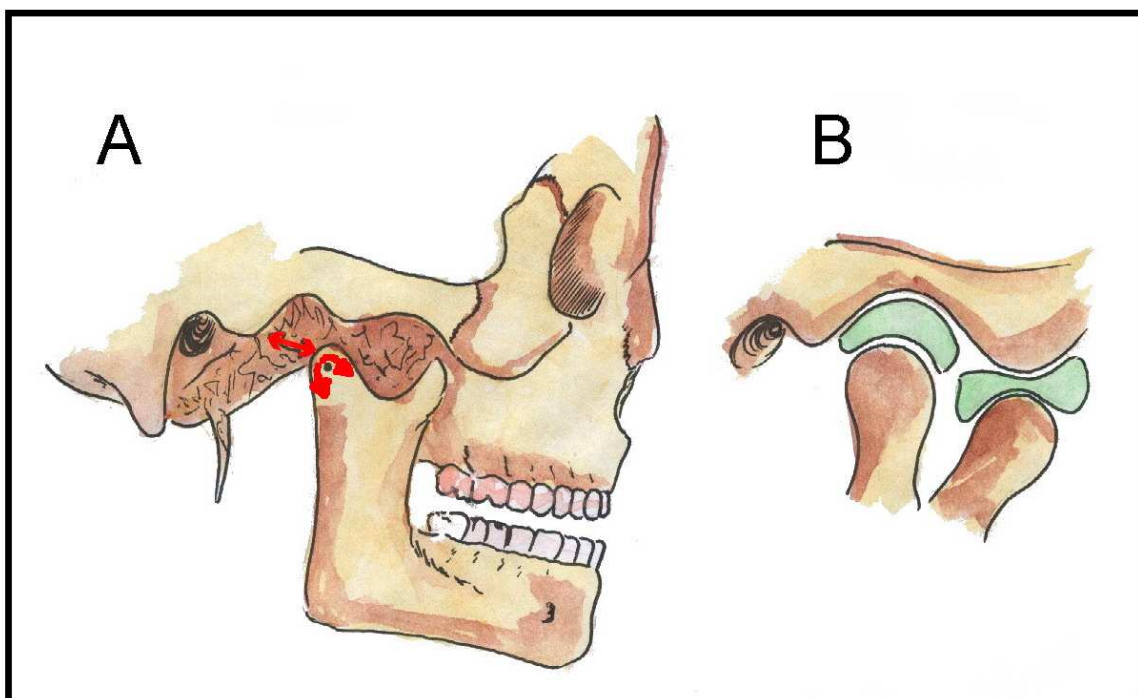
--	--



<i>Movimientos fundamentales</i>	<i>Movimientos Accesorios</i>
1. Descenso (apertura).	6. Intrusión.
2. Ascenso (cierre).	7. Extrusión.
3. Propulsión.	8. Retrusión.
4. Retropulsión.	9. Protrusión.
5. Diducción o lateralidad.	10. Circunducción.

Todos estos movimientos, excepto el de circunducción se realizan por pares, es decir el primer movimiento es el movimiento inicial y el segundo es el movimiento de retorno.

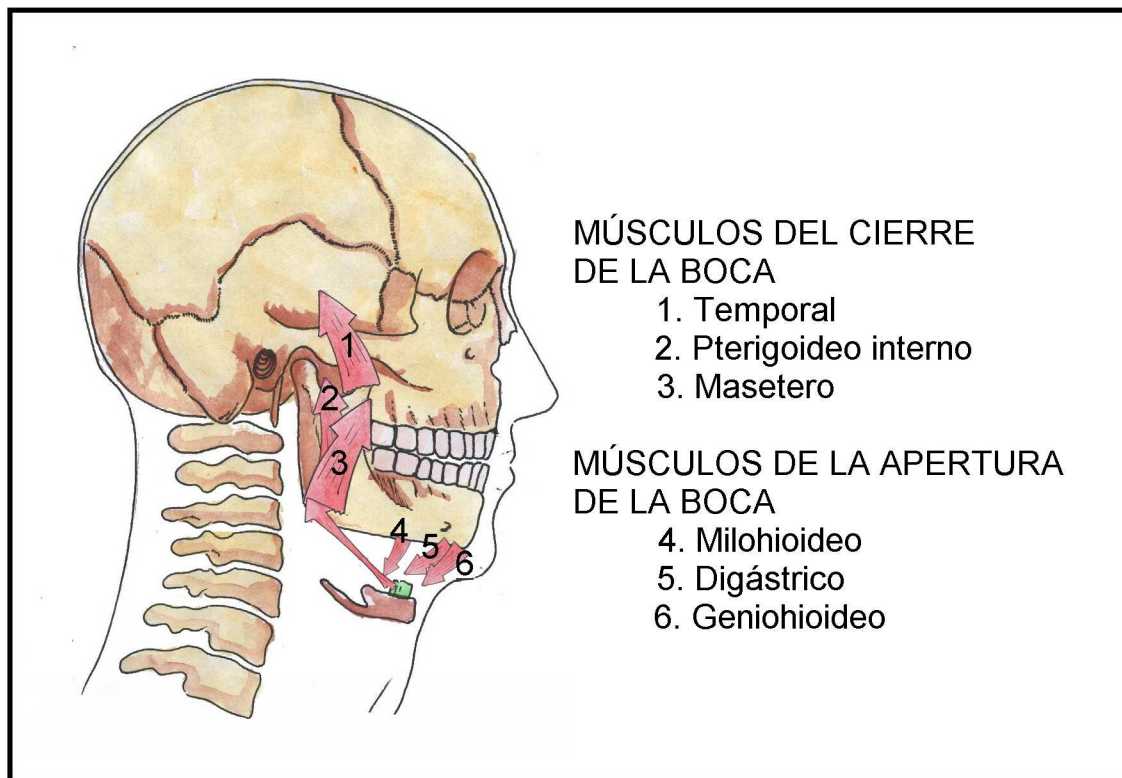
*El movimiento de apertura o descenso mandibular* posee dos fases perfectamente marcadas. la primera fase (durante los 15 o 20 mm de apertura oral) consiste en una separación de las cúspides de las piezas dentarias, realizándose una rotación del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea, a expensas de la articulación cóndilo-discal. (figura 10) esta acción es debida fundamentalmente a una relajación de los músculos elevadores y a una contracción del milohioideo y vientre anterior del digástrico (figura 11) y la inicia el



**Figura 10:** Apertura de la boca. Movimiento mandibular (A) y situación del cóndilo y disco de la ATM durante este movimiento (B).

ptergoideo externo de manera bilateral. Es un movimiento de bisagra<sup>2,82,162,163</sup>.

En la segunda fase del movimiento de apertura, el cóndilo mandibular se desplaza hacia delante y hacia abajo, siguiendo el plano de la vertiente posterior del cóndilo temporal, acompañado del menisco interarticular que se encuentra firmemente unido a él. Esta segunda acción se ha producido a expensas de la articulación ténporodiscal



llegándose a la posición de apertura máxima, en la que el cóndilo mandibular enfrenta al cóndilo del temporal, por contracción sostenida y simultánea de los pterigoideos laterales<sup>1,2</sup>. El cóndilo en la situación de máxima apertura, llega hasta la eminencia del temporal y a veces la rebasa, dependiendo de la laxitud músculo ligamentosa de la persona. La amplitud normal mínima interincisal de este movimiento es de 36 a 44mm. si bien se estima normal entre 40 y 55mm. en la parte inferior del disco, cuando el cóndilo se traslada de la posición de boca cerrada a boca abierta, debe seguir un camino con menor inclinación que el realizado por la eminencia para así mantener una adecuada relación cóndilo-disco-eminencia el cóndilo podría perder su contacto con el disco y con la eminencia (figura 12) si se mueve en un plano con una inclinación igual a la de la eminencia.

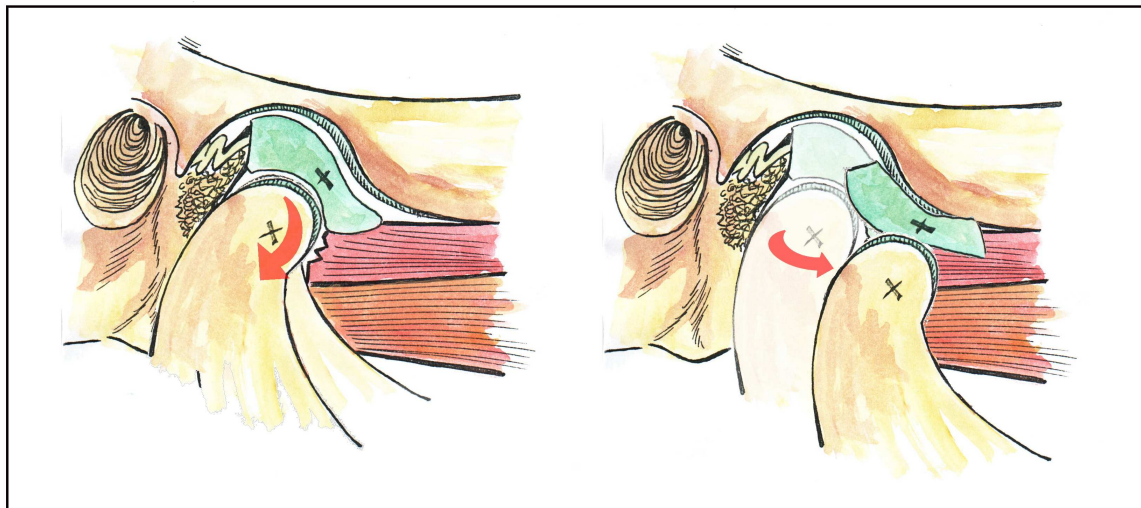
En la apertura de la boca (figura 12), puede observarse una rotación discal en sentido contrario al de las agujas del reloj, mientras el cóndilo va en sentido de las agujas del

**Figura 11.** Músculos principales de la apertura y cierre de la boca

reloj. La rotación hacia atrás del disco en relación con el cóndilo es mayor en articulaciones con una eminencia articular alta que en aquellas que tienen una eminencia más pequeña. Todo este movimiento se realiza en el compartimento inferior de la ATM<sup>51,91,163</sup>.

En la articulación con una eminencia grande, el tamaño del disco en la posición de reposo se ajusta bien al tamaño de la eminencia. Durante la apertura de la boca, el disco puede girar más hacia atrás y acomodarse mejor a la cabeza del cóndilo, manteniendo así un correcto contacto del cóndilo, del disco y de la eminencia. Las distintas formas del disco, del cóndilo humano y de la fosa facilitarán una función articular adecuada y evitarán que el cóndilo se desplace posteriormente con relación al disco cuando una articulación tenga una eminencia excesivamente grande<sup>82</sup>.

*El movimiento de cierre o ascenso mandibular* (figura 11) consiste en la vuelta al punto inicial del movimiento anterior siendo una combinación en dos tiempos, al igual que el movimiento de apertura. Primero, el cóndilo regresa desde la apertura máxima hasta la cavidad glenoidea funcionando la articulación tèmpero-discal y accionado por la contracción simultánea de los fascículos horizontales y oblicuo del músculo temporal, ayudado además por la contracción de algunos fascículos del masetero y pterigoideo



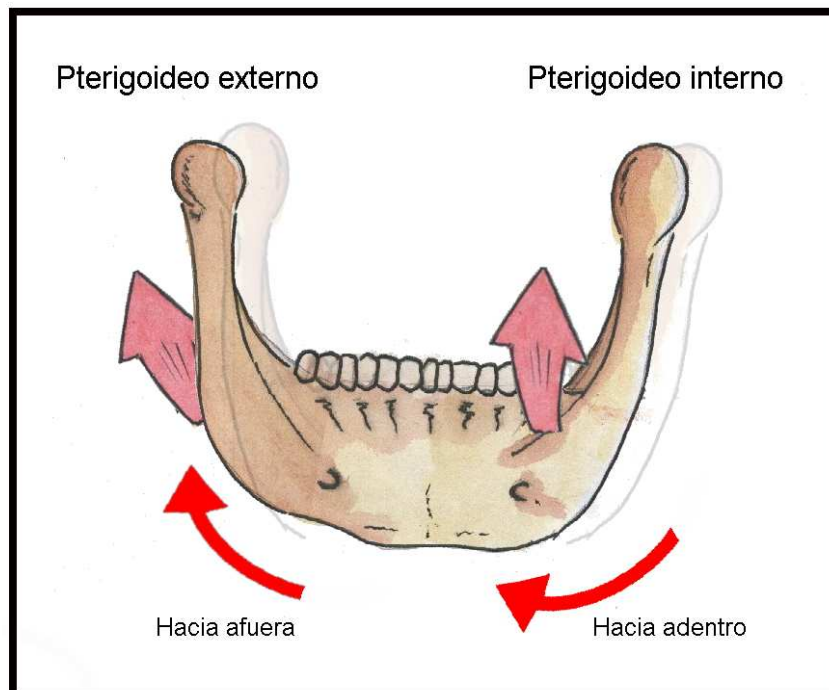
medial<sup>82,164</sup>.

**Figura 12.** Rotación del cóndilo mandibular y traslación del cóndilo y disco de la ATM sobre el hueso temporal durante el movimiento de apertura de la boca.

Cuando el cóndilo ya se ha ubicado en el fondo de la cavidad glenoidea, se realiza el movimiento de rotación sobre un eje transversal, interviniendo la articulación infradiscal y por acción sostenida de fascículos del masetero y pterigoideo medial, al que se agregan los fascículos verticales del temporal <sup>82,112,166,167</sup>.

El movimiento de propulsión mandibular es un desplazamiento de mandíbula hacia adelante, consiste en que el cóndilo de la mandíbula se desliza por la guía de la vertiente posterior de la raíz transversa del cigoma y por la guía que siguen los bordes iniciales de los dientes incisivos inferiores, sobre la cara palatina de los incisivos superiores. Esta propulsión la proporciona una acción bilateral de los pterigoideos externos ayudados por los internos <sup>2,82,168</sup>. La amplitud máxima de este movimiento está estimada en 15mm.

Movimiento de diducción (lateralidad centrífuga), en el que la mandíbula se desliza desde la línea media hacia los costados, ya sea derecho e izquierdo, por contracción unilateral de uno de los músculos



pterigoideos laterales, (figura 13) determinando que el mentón se desplace hacia el lado contrario del músculo en contracción. El cóndilo del lado de la contracción muscular se proyecta hacia adelante hasta enfrentar la raíz transversa del cigoma, mientras que el del lado contrario, retrocede ligeramente a la vez que rota sobre un eje vertical. La amplitud normal de este movimiento es de 10 y 15mm.

El movimiento de lateralidad centrípeta, no es otra cosa que el retorno de la mandíbula y mentón hasta la línea media, desde el movimiento anterior. Se produce por contracción de las fibras horizontales del temporal y relajación del pterigoideo lateral contraído del mismo lado <sup>121,169</sup>.

Los movimientos **Figura 13.** Los músculos pterigoideos interno y externo y el movimiento de diducción o de lateralidad.

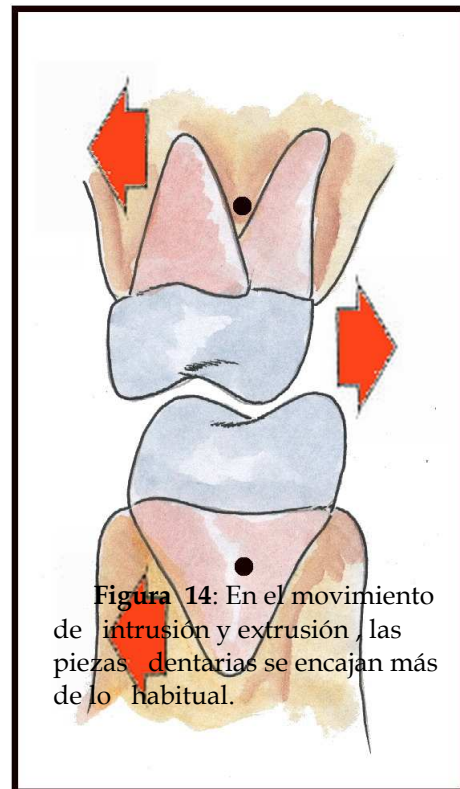
mandibulares accesorios son de escasa magnitud y producto de la incorporación de mayor cantidad de fibras musculares a la contracción, llegando en algunos casos a ser movimientos forzados y no habituales en el individuo, excepto el movimiento de circunducción, que es una combinación de todos los movimientos.

El movimiento de intrusión mandibular se realiza desde una posición mandibular en oclusión y por intensificación de la contracción de los músculos elevadores (masetero, pterigoideo Interno y fibras verticales del temporal). Consiste en "introducir" las piezas dentarias en sus respectivos alvéolos, mientras se estiran las fibras

periodontales y se comprimen los tejidos interpuestos entre las superficies articulares de la articulación temporomandibular.

El movimiento de extrusión mandibular es el retorno del movimiento anterior gracias a la relajación de los músculos elevadores y a la resistencia del periodonto y tejidos blandos articulares <sup>82,170,171</sup>.

En el movimiento de retrusión mandibular el cóndilo, gracias a la posibilidad de comprimir un tanto el tejido celular laxo retro-articular que existe inmediatamente por delante de la pared anterior del meato acústico externo, que puede ser llevado a una posición más posterior. Este movimiento es importante para conseguir, mediante manipulación mandibular, posiciones más estables del cóndilo y del disco <sup>1,2,82,172</sup>.



*El movimiento de circunducción* se realiza durante la masticación y es producto de la combinación de todos los movimientos anteriores, se puede iniciar desde una oclusión céntrica y pasar por todos los movimientos hasta volver a la posición inicial.

### 3.8. INERVACIÓN Y DOLOR EN LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM).

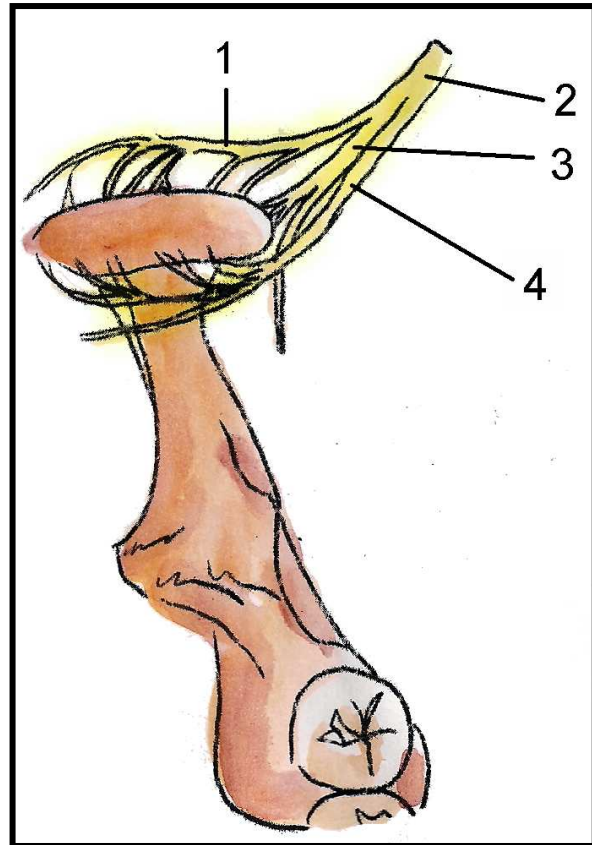
La responsabilidad de la inervación de la ATM corresponde a los nervios: masetero, aurículo-temporal, (figura 15 A y B) y los nervios temporales profundos posteriores. Estos proceden del nervio mandibular después de su paso a través del foramen oval, ubicado en la zona medial de la eminencia articular de la ATM <sup>117,173</sup>.

El auriculotemporal, es un nervio sensitivo con distribución autonómica. Después de dejar el nervio mandibular, y justo al salir de la base craneal, se dirige hacia atrás y abajo por la parte medial del pterigoideo lateral cruza el reborde posterior de la mandíbula, donde se divide en varias ramas. Inerva la cápsula de la ATM la membrana timpánica, superficie anterior de la cóclea, parte superior de la oreja, la piel que recubre el conducto auditivo externo, glándula parótida, y el cuero cabelludo sobre la oreja <sup>173,174</sup>. También forma parte de la inervación sensitiva de la piel en la parte posterior de la barbilla ya que sigue al nervio facial. Tiene interconexiones con el nervio auricular mayor, que inerva la piel sobre el ángulo de la mandíbula, la glándula parótida y su fascia.

El nervio masetérico y las ramas del nervio temporal profundo posterior son principalmente nervios motores con fibras sensitivas distribuidas en la parte anterior de la cápsula de la ATM (figuras 15 A y B). Estos nervios abandonan el nervio mandibular aproximadamente al mismo nivel que el nervio auriculotemporal. El nervio masetérico avanza lateralmente cerca del borde medial del músculo pterigoideo lateral y aparece a través de la parte anterior el conducto mandibular, tras el tendón del músculo temporal, para inervar el músculo masetero. Las ramas del nervio temporal profundo posterior ramificadas, siguen el curso del nervio masetérico alrededor de la cresta infratemporal, inervando al músculo temporal.



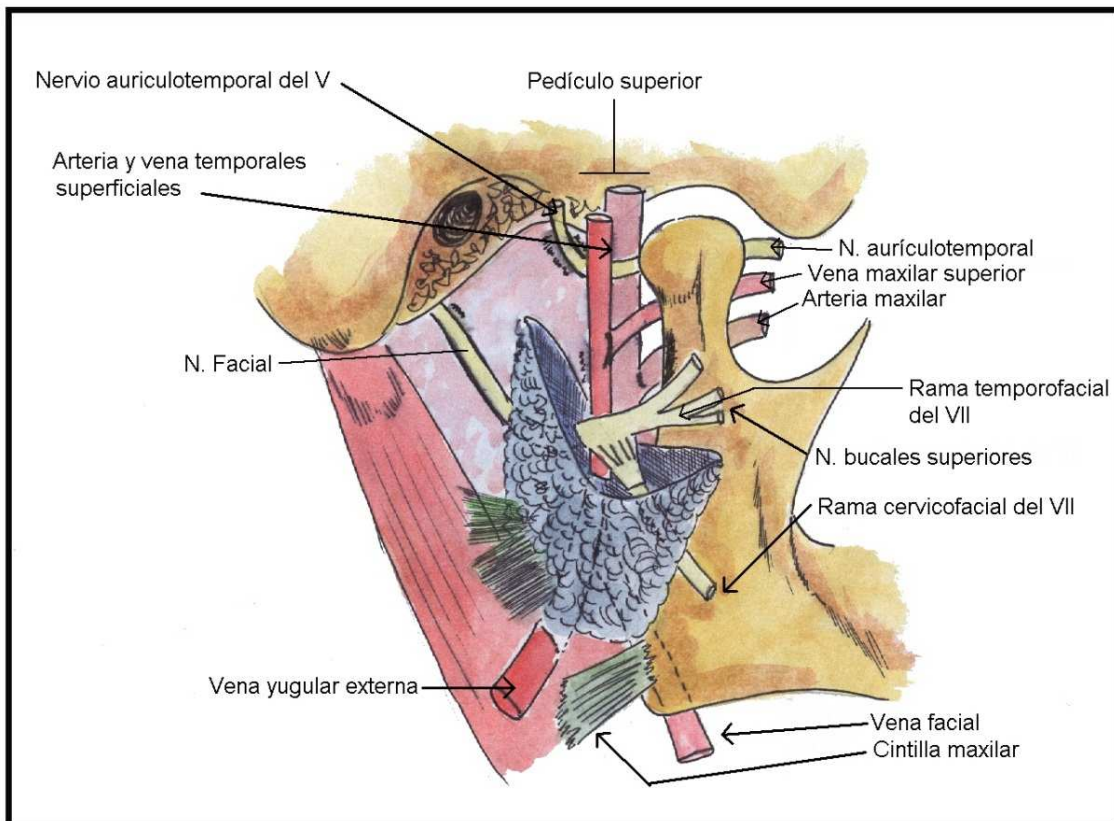
La principal inervación sensitiva de la ATM proviene de las zonas lateral y posterior de la cápsula. La ATM contiene tres tipos de receptores nerviosos: terminaciones no encapsuladas llamadas *receptores de Ruffini* cuando están ubicadas en la cápsula de la articulación que informan de la posición de la articulación y su cinética, *órganos del tendón de Golgi* cuando están localizadas en los ligamentos distribuidos en la zona lateral de refuerzo de la cápsula y terminaciones libres nerviosas y *corpúsculos encapsulados de Vater-Pacini*, que son receptores dinámicos en la cápsula articular <sup>121,173,175</sup>.



**Figura 15 A.** Inervación sensitiva de la cápsula articular de la ATM. 1: N. Auriculo temporal, 2: N. Mandibular. 3: N. Temporal profundo. 4: N. Masetérico

La inervación simpática procede del plexo carotideo. La parte vegetativa está compuesta por el ganglio ótico que a través del nervio petroso menor, recibe fibras parasimpáticas que se dirigen a la cápsula articular para colaborar en la formación de líquido sinovial.

En general, el papel de los receptores es advertir o entender el dolor, la posición mandibular y los objetos que se encuentren entre los dientes. El disco no tiene inervación.



**Figura 15 B.** Inervación de la ATM II.

*El dolor en la ATM* no se puede originar en las superficies articulares íntegras sanas ya que las capas sometidas a carga, como son el disco, las superficies articulares y el hueso compacto, no tienen inervación. En las articulaciones con discos desplazados o luxados es posible una estimulación dolorosa por presión debida a la interposición o pinzamiento de la unión discal inervada entre el cóndilo y la eminencia articular <sup>176,177</sup>.

Las fibras de sustancia P nerviosas se encuentran presentes en los nervios auriculotemporal y masetérico pero también se han encontrado en la cápsula, en las inserciones del disco (aunque no en el propio disco) así como en el tejido conectivo interfascicular del músculo pterigoideo lateral <sup>178,179</sup>.

*Dolor inflamatorio*; también se ha sugerido un papel de la sustancia P en las reacciones inflamatorias agudas y crónicas. Son numerosos los papeles atribuidos a la sustancia P. Se ha demostrado, que las articulaciones artríticas están muy inervadas por fibras que contienen sustancia P y la introducción de sustancia P en las articulaciones artríticas de la rodilla y se piensa que el grado de inflamación está directamente relacionado con la densidad de la inervación de fibras que contienen la sustancia P.



Las fibras de sustancia P de la ATM también son un factor importante en relación al traumatismo directo sobre la articulación, que afecta a los tejidos blandos así como con problemas ortopédicos tales como el desplazamiento del disco y la hipermovilidad. La gran inervación del periostio de la ATM puede explicar en parte el dolor relacionado con el movimiento de la mandíbula asociado con el desplazamiento del disco o con una gran movilidad del cóndilo, lo que causa un estiramiento de la cápsula que aparece en el periostio. Una lesión del tejido intraarticular, asociada con un desplazamiento discal, puede provocar dolor local en la ATM <sup>82,180,181,182,183</sup>. Y la reacción del tejido que une el disco y la cápsula, asociada al desplazamiento del disco, puede causar un espasmo reflejo de los músculos masticatorios, originando un dolor referido en otras zonas diferentes a la ATM junto a una patología en la articulación.

*Dolor artrógeno y miógeno versus dolor referido;* El dolor es el síntoma más común entre las alteraciones de la ATM y el más difícil de evaluar debido a las diferencias individuales del mismo. El dolor puede presentarse de varias formas: quemazón, penetrante, entumecimiento, punzante, a modo de vibración, presión, sensación de picor o de hormigueo <sup>14,19,184,185</sup>.

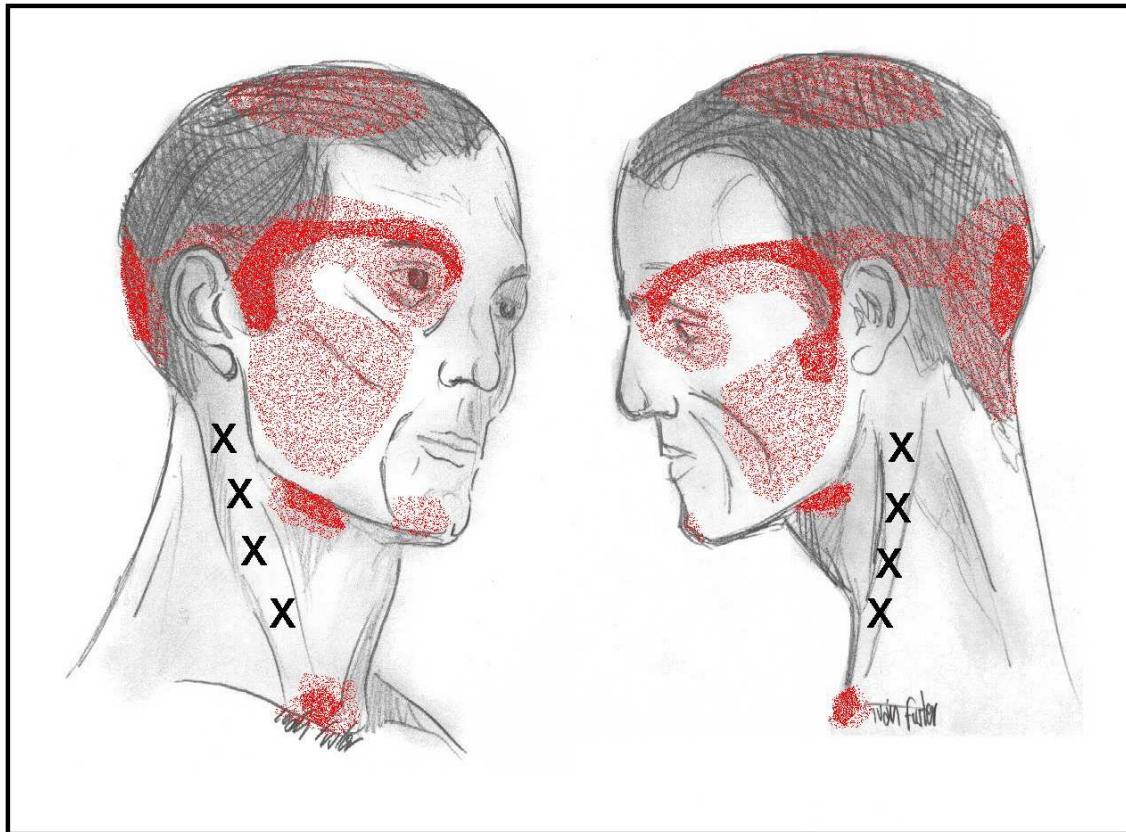
*El dolor severo o lacerante* está frecuentemente relacionado con las neuralgias primarias (figura 16). El *dolor punzante, quemazón, abrasador o agudo* está causado por una irritación mecánica del nervio, como en un atrapamiento del mismo. Un dolor profundo o sordo continuo está frecuentemente asociado con el dolor muscular y un malestar doloroso ocurre cuando hay inflamación. El *dolor a modo de vibración* está menos relacionado con las enfermedades de la ATM y más asociado con los dolores vasculares de cabeza.

Cuando en la región de la ATM surge el dolor es muy importante hacer una exploración y diagnóstico detallado y evaluar si las modalidades apropiadas de tratamiento utilizadas proporcionan un alto grado de éxito. El principal reto es distinguir a los pacientes que tienen síntomas causados por patología de la articulación de aquellos cuyos problemas son provocados por una disfunción muscular. La combinación de dolor y otros síntomas en la región de la ATM puede parecer casi idéntica, aunque sean causados por enfermedades diferentes <sup>186,187,188</sup>.

La información sobre el inicio y las características del dolor son importantes. ¿El dolor es constante o intermitente? ¿Comenzó gradualmente o de repente? ¿Hay alguna causa

relacionada con su inicio? Cuando el dolor aumenta por la función mandibular indica una disfunción articular. La ausencia o agravamiento del dolor, durante la masticación, la conversación, la maniobra de morder con la boca muy abierta o en la cama acostado de ese lado, refleja, en la mayoría de los casos, un origen distinto al de la articulación

189.



**Figura 16:** Dolor muscular a la palpación sobre un punto del ECM y dolor referido sobre la ATM y otras zonas de la cabeza, como consecuencia de un PGM activo.

Los problemas ortopédicos de la ATM, son con mucho, la causa más frecuente del dolor en la misma. Estos pacientes son muy sensibles a la palpación de la articulación y se quejan frecuentemente de dolor y no solo en la propia articulación, sino también de la zona periarticular y refieren más bruxismo <sup>115,186</sup> y odontalgias. Se debe solicitar a estos pacientes, que identifiquen con la punta de su dedo el punto más agudo de dolor. Si éste se encuentra sobre la articulación, es probable que haya un origen artrogénico. Los pacientes con disfunciones musculares, en general, describen zonas más extensas en el área de distribución del músculo <sup>190</sup>.

En los pacientes primariamente afectados por alguna TMD, se pueden observar síntomas musculares secundarios, el componente primario puede estar enmascarado.

Para un buen tratamiento es importante, llegar al origen primario. En particular, con los problemas ortopédicos de la ATM, tales como el desplazamiento discal y la hipomovilidad, los traumatismos, la actividad no funcional de los músculos masticatorios, suele desaparecer siguiendo la ley de Hilton, que implica que la lesión articular activa la contracción no funcional de los músculos adyacentes<sup>82,191,192,193,194</sup>.

En general, el origen del dolor no es fácil de identificar. (figura 16) El odontólogo detecta el fenómeno del dolor referido cuando, por ejemplo, un paciente se queja de dolor en la mandíbula y se detecta que un diente mandibular es el causante o viceversa. Un dolor dental intenso y duradero puede crear un efecto excitante hacia los tejidos inervados por la misma rama del nervio trigémino u otro nervio adyacente. Referente al dolor mandibular, puede ocurrir en el oído, en la cavidad ocular, en la región temporal, en la mandíbula o en la región de la faringe. La hiperalgesia puede ocurrir en la sien, en la cavidad ocular y en el mentón. El dolor de oído es con frecuencia la principal queja de los pacientes con un disco luxado sin reducción en la ATM, mientras que el dolor de la cavidad orbitaria, de la sien, de la frente o de la cabeza es significativamente mayor en pacientes con disfunciones musculares y en aquellos con una luxación o desplazamiento discal con reducción<sup>195,196</sup>.

### 3.9. EXPLORACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM).

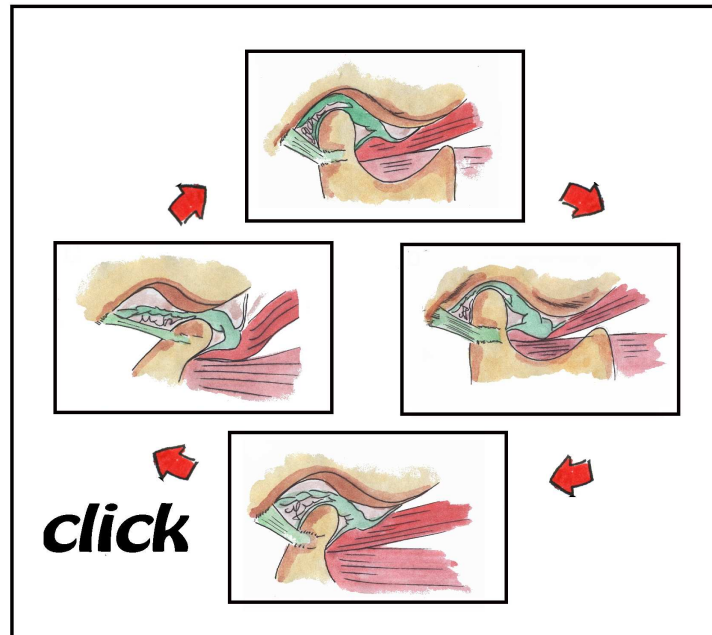
La resonancia magnético-nuclear (RNM) permite la identificación y discriminación tanto de los tejidos blandos como otras estructuras en la misma articulación. Proporciona un excelente método para visualizar directamente el cóndilo y el disco en la ATM sin necesidad de la utilización de anestesia local, agujas etc.. La RNM de alta velocidad, hace posible una mejor evaluación e identificación de estructuras en la ATM en patologías y con sujetos sanos<sup>125,153,197,198</sup>. Gracias a ello, se cambiaron conceptos y conocimientos de no hace tanto tiempo, por los actuales. Otro aparato muy valorado y apreciado para la exploración es la ecografía de alta definición en 3D y 4D, ya que permite una buena exploración, rápida y nada agresiva, además de poder grabar en video y a tiempo real la exploración<sup>68,118,199,200</sup>.

### 3.10. EL CHASQUIDO EN LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM).

Los ruidos de la ATM indican una anomalía en la articulación y la alta frecuencia de estos ruidos articulares, puede estar relacionada con una enfermedad más avanzada. No obstante, la ausencia de ruido articular no excluye una enfermedad intraarticular.

El chasquido de la ATM es un ruido especial, similar a un crujido o castañeteo, distinguiéndose de la crepitación, que está compuesto de varios ruidos tipo fricción, restregón y rayadura (figura

17). Numerosos estudios <sup>123,145,201-205</sup> han mostrado una incidencia de chasquido de la ATM entre el 14% y el 44% de la población analizada. Este chasquido es más frecuente en mujeres que en varones pero, en general, ese predominio se refiere solamente a la presencia del chasquido como síntoma de la articulación afectada,



independientemente que el chasquido pueda estar asociado a cuestiones de otra naturaleza, como irregularidades de los tejidos blandos en las superficies articulares, desplazamiento del disco, hipermovilidad <sup>148</sup> o a estructuras libres intraarticulares.

Se habla de chasquido precoz, intermedio y tardío en función de la fase de la apertura de la boca en la que ocurre. También se habla de chasquido recíproco, término definido por Ireland <sup>206,207</sup> para referirse al chasquido durante la apertura de la boca, pero que al menos debe estar precedido por un chasquido durante el cierre de la misma, indicando por ello, una inestabilidad del disco. En la literatura médica se ha dado una excesiva atención al concepto de chasquido recíproco, implicándolo en el diagnóstico de la luxación o desplazamiento discal con reducción. Pero varios estudios, utilizando diferentes técnicas de imagen, han demostrado que pueden ocurrir los mismos cambios en la relación disco-cóndilo tanto si se oye como si no el chasquido, ya que el cóndilo se puede mover hacia adentro o hacia afuera del disco, sin producir ruido

**Figura 17.** Secuencia del movimiento de las estructuras de la ATM, con chasquido en una disfunción Temporomandibular

alguno <sup>208,209</sup>. Por lo tanto, el término “chasquido recíproco” es menos utilizado debido a que no existe un significado diagnóstico o clínico, para la ausencia del chasquido recíproco.

El chasquido de la ATM ocurre cuando el cóndilo golpea la zona temporal, con o sin el disco en medio, tras haber rebasado un obstáculo mecánico<sup>27,28</sup>.

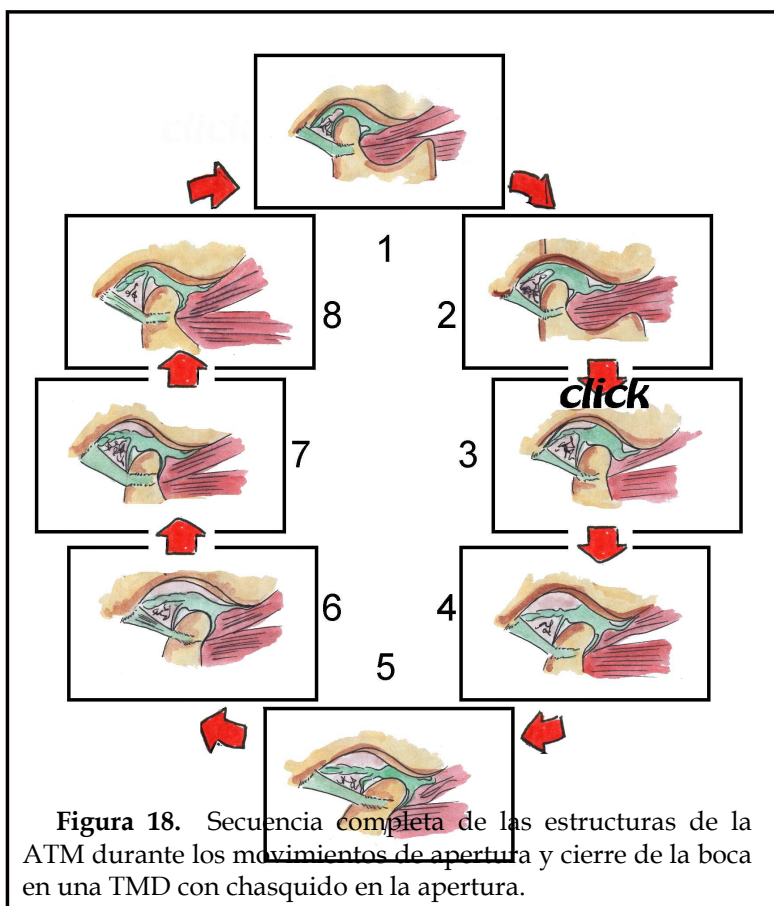
La historia nos ofrece una evolución de los estudios sobre el chasquido. Antiguamente se propusieron varias hipótesis para explicar el chasquido articular <sup>1,2</sup>. Una teoría sugirió que una relación anormal entre las distintas estructuras de la ATM podría impedir el movimiento normal del líquido sinovial durante la función. El líquido podría entonces quedar atrapado a una elevada presión. La normalización de la relación entre las distintas partes de la articulación en movimiento podría disminuir entonces la presión, produciendo el chasquido.

Otra teoría propuso que el chasquido de la ATM era igual al de los dedos. Se llevaron a cabo modelos experimentales para estudiar el chasquido de la articulación de los dedos y se observó que cuando las superficies de la articulación se separaban, debido al vacío surgían vesículas llenas de vapor. El consiguiente colapso de estas vesículas producía un estallido de las mismas.

Durante medio siglo se propuso que el chasquido podía ocurrir al final de la apertura de la boca cuando el cóndilo alcanza los componentes temporales de la articulación y

tras haber resbalado por delante del disco <sup>27,28,82</sup>.

Con las actuales técnicas radiográficas de imagen, se ha podido demostrar que el chasquido al final de la apertura de la boca lo produce el cóndilo, bien resbalando sobre la parte posterior del disco como en la reducción discal, o sobrepasando la eminencia articular (el

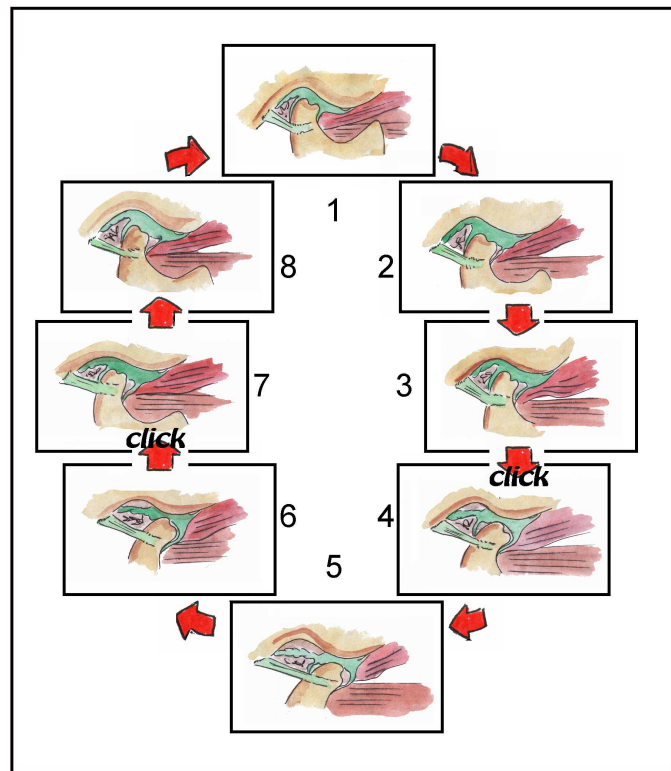


**Figura 18.** Secuencia completa de las estructuras de la ATM durante los movimientos de apertura y cierre de la boca en una TMD con chasquido en la apertura.

cóndilo se mueve por debajo del ápice de la eminencia o va más allá).

La utilización de la artrocinerradiografía y cinematografía de alta velocidad, con un tiempo de resolución de 0,02 y 0,002 segundos entre los registros, ha demostrado que el chasquido de la ATM ocurre cuando el cóndilo alcanza el componente temporal, con o sin el disco interpuesto, tras haber rebasado un obstáculo mecánico <sup>113,167,205,210</sup>. El chasquido (figuras 17 y 18) está siempre asociado a una velocidad aumentada del cóndilo y a una presión directa y hacia abajo durante su trayecto, lo que provoca un aumento de la distancia entre los componentes óseos de la articulación, tras haber sobrepasado el obstáculo. Independientemente del diagnóstico, en las articulaciones con chasquido el cóndilo está inicialmente restringido por un obstáculo mecánico durante la apertura de la boca. En un registro cinerradiográfico con un alto tiempo de resolución, esto se observa como un retraso en la velocidad del cóndilo previa al chasquido. A continuación, el cóndilo sobrepasa el tope y rápidamente rebasa el obstáculo en una fase rápida de movimiento del cóndilo, que no dura más de 0,04 - 0,08 segundos. En algunos pacientes con luxación o desplazamiento discal, el cóndilo pasa sin hacer ruido sobre la banda posterior y, a causa de lo rápido que esto ocurre, puede fácilmente pasar desapercibido en una exploración clínica, a menos que la palpación sea adecuadamente realizada por un experto <sup>138</sup>.

En general, se sugiere que la presencia o ausencia de chasquido debería ser evaluada con un estetoscopio, ya sea escuchando cada vez una articulación con un instrumento convencional o utilizando un estetoscopio doble con el fin de permitir simultáneamente el registro del ruido de las dos ATMs. Aún así, el uso de un estetoscopio para registrar los ruidos de la articulación es fiable. Puede ocurrir un falso negativo cuando los cambios en la relación disco-cóndilo ocurren silenciosamente ya que el cóndilo



**Figura 19.** Secuencia completa de las estructuras de la ATM durante los movimientos de apertura y cierre de la boca en una TMD con chasquido en la apertura y en el cierre.



mandibular puede moverse hacia afuera y adentro del disco sin producir chasquido alguno.

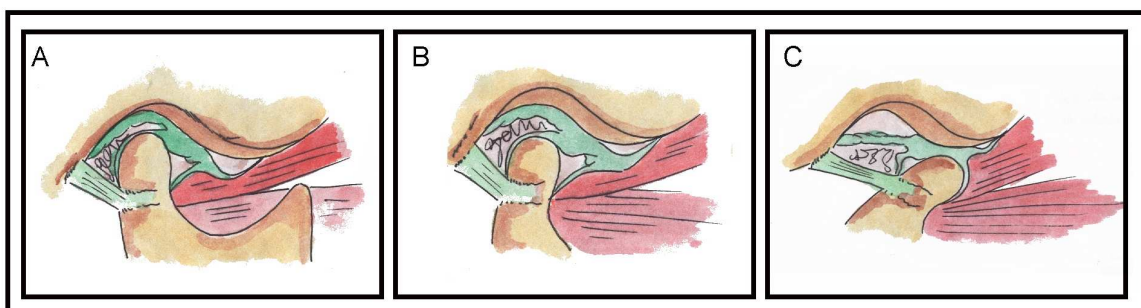
Una irregularidad en el trayecto del cóndilo se puede detectar mediante la palpación digital de las articulaciones o apoyando firmemente los dedos sobre los ángulos mandibulares y sentir como una sensación de vibración. Es muy importante no utilizar más que una muy leve presión con los dedos sobre las articulaciones, ya que una presión más firme puede estabilizar el disco con un desplazamiento reducible provocando una momentánea eliminación del chasquido <sup>82,99,101,211,212</sup>.

Además de todas las técnicas complementarias, la palpación debería de estar siempre incluida en la exploración clínica de la ATM.

El chasquido en la ATM puede relacionarse con:

- Un desplazamiento discal con reducción.
- Estructuras libres intraarticulares.
- Hiper movilidad de la articulación.
- Engrosamiento de partes blandas en las superficies articulares.

El Desplazamiento del disco con reducción Es la causa más común del chasquido en la ATM. (figuras 19 y 20) El chasquido durante la apertura de la boca puede ocurrir de una manera: precoz, intermedia o tardíamente, (figura 20) dependiendo del grado de lesión de los tejidos adyacentes, principalmente en la inserción discal posterior <sup>27,82,110,213</sup>. Cuanto más herniada y elongada esté la unión, más tardíamente ocurrirá el chasquido durante la apertura. Durante el cierre de la boca el chasquido ocurre frecuentemente en el último tercio del movimiento de cierre y en muchos casos, inmediatamente antes del contacto entre los dientes. Las trayectorias protrusiva y



retrusiva de los cóndilos no coinciden, debido a que en boca abierta el disco se desplaza y la distancia entre los componentes óseos se altera, en comparación a la distancia existente cuando el disco se encuentra en una posición adecuada, entre los componentes óseos de la articulación, durante el cierre de la boca. El chasquido aparece en diferentes posiciones condilares durante la apertura y el cierre de la boca <sup>32,34,123,164,194,214,217</sup>. (figura 19) Cuando la exploración provoca un cese temporal del chasquido, el desplazamiento discal con reducción puede ser diagnosticado con más precisión.

**Figura 20.** Luxación discal con reducción. Al inicio de la apertura, el disco está luxado. Progresivamente y al abrir la boca, el disco se reduce.

Las estructuras o fragmentos libres intraarticulares pueden favorecer la aparición del chasquido y pueden tener diferentes orígenes. Las fracturas intraarticulares pueden causar la rotura de un pequeño fragmento del cóndilo, que queda libre dentro de la articulación <sup>44,82,119</sup>. La condromatosis sinovial produce fragmentos libres articulares osificados. La osteoartrosis puede separar pequeños fragmentos libres de tejido articular. Estas tres entidades son raras, pero ocasionalmente pueden generar líquido en combinación con crepitantes <sup>152,198,201,218</sup>.

El chasquido puede también aparecer cuando disco y cóndilo, con una interrelación normal, pasan bajo el ápice de la eminencia articular en una articulación hipermóvil. Las ATMs hipermóviles <sup>37,38,82,148</sup> con eminencias articulares altas son muy propensas al chasquido. El ápice de la eminencia puede ser un obstáculo para que el cóndilo y el disco lo rebasen. Cuando la fuerza del músculo supera la limitación, la velocidad del cóndilo aumenta instantáneamente y, durante la siguiente fase de movimiento, el conjunto cóndilo-disco pasa bajo el ápice de la eminencia articular y el control del músculo, que se adapta a la máxima apertura oral, pero se altera <sup>33,44,51</sup>. El chasquido que aparece cuando disco y cóndilo pasan bajo la eminencia, siempre ocurre al final de la apertura de la boca y al inicio del cierre de la misma. Los trayectos condilares de apertura y de cierre, así como las rugosidades en los recorridos asociados con el chasquido, pueden estar superpuestos, ya que siempre ocurren en el mismo lugar, en ápice de la eminencia <sup>117,1281,128,173</sup>.

Cuando el disco mandibular y el cóndilo con una interrelación normal pasan por una rugosidad en la superficie articular, puede ocurrir un chasquido. Este hecho fue

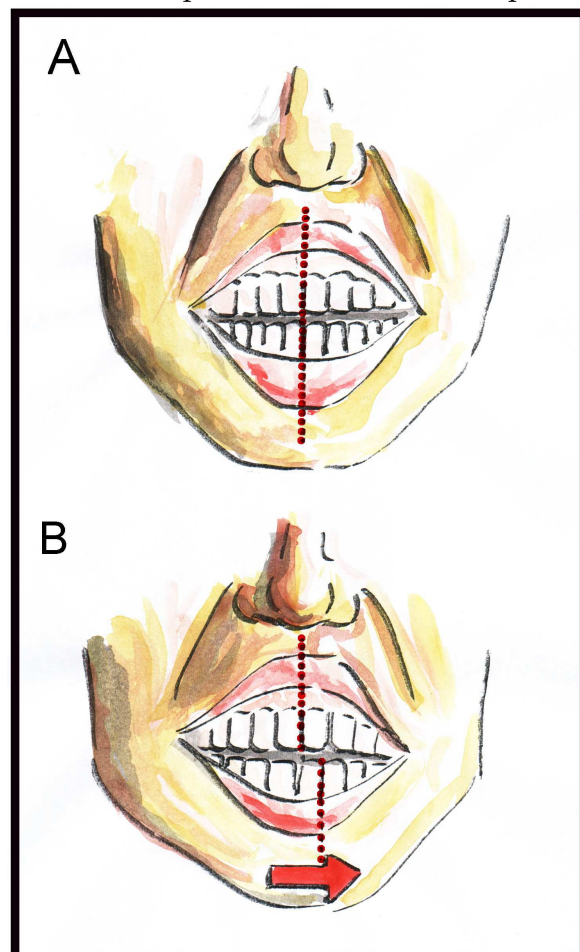


descrito por primera vez en 1930 y probado 50 años más tarde mediante modernas técnicas de imagen. Las variaciones en la forma de las superficies articulares puede crear un obstáculo mecánico y limitar la traslación del disco y del cóndilo <sup>14,17,128</sup>. Entonces, el chasquido ocurre después de que la tracción muscular haya sido lo suficientemente grande para superar el obstáculo. Estos engrosamientos nunca se ven en la fosa, sino en algún lugar de la pared posterior de la eminencia articular. El chasquido siempre ocurre en la misma posición del cóndilo y misma posición mandibular, durante la apertura y el cierre de la boca <sup>19,46,51,78,158,208</sup>.

Los crepitantes son ruidos articulares tipo roce o raspadura asociados a osteoartrosis y perforación discal, aunque no se relacionan con el desplazamiento discal. Los crepitantes también pueden ocurrir en artritis reumatoide y condromatosis sinovial. Para poderlos distinguir mejor se recomienda el uso de un estetoscopio, si bien el uso del mismo para registrar los ruidos de la ATM no es un método seguro <sup>220</sup>. La exageración, así como el enmascaramiento de los ruidos de la articulación, pueden estar causados por el roce de fibras ásperas contra la membrana del instrumento. La palpación digital sobre las articulaciones junto con la palpación sobre los ángulos mandibulares, como ha sido descrito arriba, es una buena ayuda a la exploración <sup>57,61,221</sup>.

Una limitación brusca en el movimiento de apertura de la boca puede ocurrir como resultado del inicio de una disfunción temporomandibular; el 50% de los pacientes con desplazamiento del disco sin reducción refieren un episodio al comienzo de una disfunción <sup>34,82</sup>. Un traumatismo sobre la mandíbula puede provocar una hemorragia intraarticular después de lesionar partes blandas, una fractura del cuello del cóndilo, una fractura intracapsular de la cabeza del cóndilo o un desplazamiento del disco.

Estas combinaciones son muy comunes. Tanto en la fractura del cóndilo



unilateral<sup>128,147,222</sup> como en el desplazamiento agudo del disco sin reducción, la mandíbula se desvía hacia el lado afectado en boca abierta (figura 21) y la apertura de la boca se limita, en parte como resultado de la respuesta muscular tras la lesión de la articulación y en parte por culpa del obstáculo mecánico que supone el fragmento fracturado del cóndilo o del disco luxado.

Esta característica clínica de desvío lateral mandibular es igual en ambas circunstancias. En la luxación del cóndilo, tras una fractura unilateral, el lado afecto de la mandíbula se reduce y, durante mucho tiempo, no puede conseguirse la oclusión dental previa. Los pacientes con una luxación aguda del disco sin reducción también pueden notar contactos dentales prematuros relacionados con el traumatismo y sentir que su oclusión dental se ha modificado<sup>90,109,125,195</sup>. Cuando la fractura del cóndilo es bilateral, el mentón se mueve simétricamente.

**Figura 21.** Cuando existe fractura de cóndilo, traumatismo con hemorragia intraarticular o luxación aguda sin reducción, al abrir la boca, la mandíbula realiza un desplazamiento lateral hacia el lado de la lesión.

Apertura normal (A).

Apertura patológica (B).

La afectación bilateral provoca una marcada mordida abierta anterior. En ambos casos y, debido a lesión de las estructuras de la articulación, la zona sobre la articulación es dolorosa a la palpación<sup>102,112,223</sup>.

Una limitación brusca de la apertura de la boca y una desaparición simultánea del chasquido de la ATM son una señal significativa de un estadio agudo de la luxación discal sin reducción<sup>90,109,125,126,195</sup>.

Si el disco luxado de manera aguda permanece en dicha posición, la capacidad de apertura de la boca no se recuperará. Por el contrario, el movimiento de la mandíbula mejoría con el tiempo debido a la lesión de la unión discal posterior de su rotura, elongación o perforación<sup>82</sup>.

Después de un traumatismo con whiplash, la limitación de la apertura oral se imputa a la respuesta muscular del traumatismo cervical y rara vez se considera una señal de lesión de la ATM durante el accidente. Un reciente estudio clínico de resonancia magnética (RNM) incluía que en el 15% de los pacientes que habían sufrido accidentes de tráfico y que tuvieron un movimiento de flexo - extensión de la columna cervical,

con un traumatismo directo no concomitante en la cabeza o en el cuello en asociación con el traumatismo, aparecieron algunos síntomas leves en la ATM o en los músculos masticatorios. En un tercio de estos pacientes, los síntomas eran transitorios. El 55% tenían un comienzo de síntomas articulares y en el momento del traumatismo por el whiplash <sup>5,103,224-229</sup> tenían una luxación con o sin reducción de un disco bicóncavo.

La forma del disco indicaba que la disfunción no duraría mucho y que podría haber sido provocada por el traumatismo. Por otro lado, ninguna de las articulaciones mostraba signos de hemorragia intra o extra articular, que podría haberse esperado en luxaciones discales inducidas traumáticamente. La frecuencia de la luxación discal en esos pacientes no era diferente de la del grupo control. La conclusión fue que no hay aumento de incidencia en la luxación discal en pacientes con whiplash comparados con el grupo control y, por lo tanto, no estaba indicada la realización de exámenes radiográficos de la ATM a todos los pacientes expuestos a un traumatismo por whiplash, tal y como unos autores habían sugerido <sup>157,228,230-235</sup>.

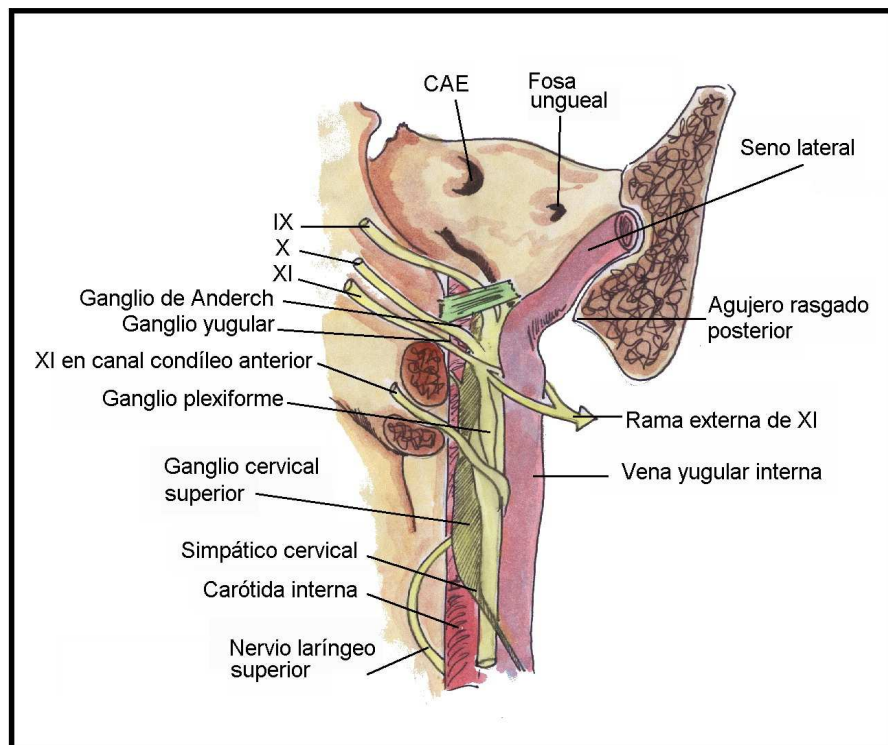
Los resultados no excluyen la posibilidad de que el traumatismo por whiplash pueda inducir la luxación del disco, aunque la relación sería rara.

### 3.11. LA ARTICULACIÓN CRÁNEO - CERVICAL. CHARNELA OCCIPITO-ATLO-AXOIDEA

Definida como charnela por ser una zona de cambio de curva, el complejo occipito-atlo-axoideo es la zona de transición cráneo-cervical (figura 23). Relaciona el cráneo con las dos primeras vértebras cervicales que, por sus características particulares y especiales son diferentes del resto de las vértebras cervicales <sup>117,163</sup>. Su forma y estructura les permite soportar el peso de la cabeza y efectuar sus complejos movimientos en ese nivel con tres grados de libertad y además, proteger la médula espinal <sup>5,98,117,138,236,237</sup>. El hueso occipital tiene forma de concha y presenta, en las porciones laterales de su cara externa y hacia la mitad anterior del agujero magno, dos superficies

articulares  
elípticas convexas.  
Son los cóndilos  
del occipital que  
se articulan con el  
atlas.

*El occipital,* tiene una gran cantidad de inserciones musculares así como diferentes orificios para la salida de



estructuras vasculares y nerviosas. Su cara interna está cubierta por la duramadre y se relaciona con el puente y la médula. Los bordes laterales de la porción basilar están unidos mediante fibrocartilago a la porción petrosa del temporal y su borde anterior se une al cuerpo del esfenoides (sincóndrosis esfeno basilar) constituyendo su parte posterior el borde anterior del agujero magno. Esta cara presenta además el tubérculo yugular, con canal

que ocupan los nervios

**Figura 22.** Estructuras relacionadas con la charnela Occipito - Atlo - Axoidea.

glossofaríngeo, vago y accesorio, hasta alcanzar el agujero rasgado posterior, (figura 22) cuya parte posterior se corresponde con el origen de la vena yugular interna

<sup>122,136,228,238,239</sup>.

En cara inferior y lateral, se encuentran los cóndilos y la fosa condílea anterior, por donde surge el hipogloso. Lateralmente al cóndilo existe una superficie rugosa que sirve para su inserción al músculo recto lateral de la cabeza <sup>122,138</sup>.

En su cara interna y al mismo nivel que el inion, tiene la protuberancia occipital interna, donde se reúnen los senos venosos.

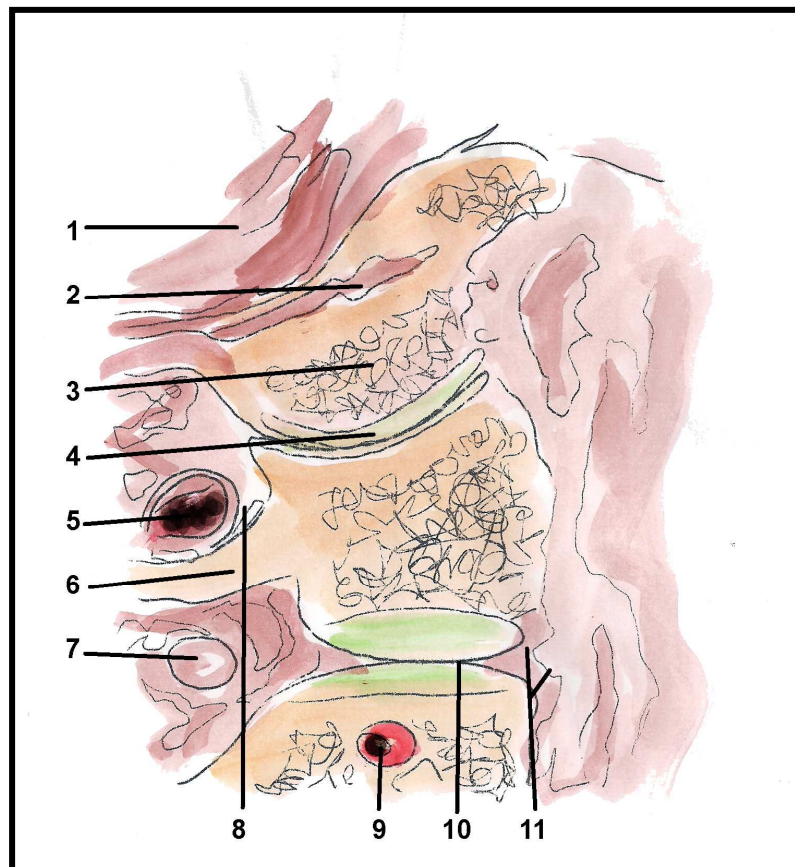
En la cara externa de la escama del occipital se aprecia la protuberancia occipital externa, desde donde parte la cresta occipital externa en dirección al agujero magno.

Perpendicularmente a la protuberancia occipital externa y desde la mitad de la cresta occipital externa, tienen su inicio de una forma transversa, las líneas nucales superior e inferior, que se extienden hasta la apófisis yugular y apófisis mastoides <sup>117, 238,239</sup>.

El *Atlas* es la primera vértebra cervical. Transversalmente es la más extensa de las vértebras cervicales.

Consta de dos masas laterales unidas por dos arcos óseos, uno anterior y otro posterior. En la cara superior de las masas laterales se encuentran unas carillas articulares superiores, elípticas y cóncavas orientadas perfectamente para articularse con los cóndilos del occipital.

En su cara inferior se encuentra la carilla articular inferior para articularse con el axis. Entre la cara posterior de las masas laterales y el arco posterior



(figura 24), presenta un surco para el paso de la arteria vertebral, después de atravesar los agujeros transversos,

**Figura 23.** Corte sagital de la articulación cráneo-cervical.

1: Cerebelo, 2: Canal del hipogloso, 3: Cóndilo occipital, 4: A. Occipito-atloidea, 5: Arteria vertebral, 6: Arco posterior del atlas, 7: 2º nervio cervical, 8: Plexo venoso, 9: Arteria vertebral en C2, 10: Articulación atlo-axoidea, 11: líquido sinovial.

y el primer nervio cervical <sup>117,138,240,241,242</sup>. Es muy importante conocer el paso de la arteria vertebral a este nivel, por la aplicación de la técnica de manipulación vertebral que se expone en este trabajo y que es parte fundamental del mismo de cara a los resultados <sup>122,240,243,244</sup>.

El arco anterior del atlas, presenta anteriormente un tubérculo para la inserción del músculo largo del cuello y posteriormente una carilla articular cóncava, elíptica, que se articula con el diente del Axis <sup>64,175,241,242,245</sup>.

El arco posterior (figura 24) presenta un tubérculo (posterior) donde a cada lado se inserta el músculo recto posterior menor de la cabeza.

Las apófisis transversas sirven de inserción a la mayor parte de los músculos rotadores y flexores laterales de cabeza y cuello <sup>122,138,175</sup>.

*El Axis es la segunda vértebra cervical. Se caracteriza principalmente por presentar, en su cara anterior y superior, una apófisis (odontoides) o diente del axis. Esta eminencia vertical parte desde la cara superior del cuerpo vertebral y se articula con el atlas por su cara anterior. En su cara posterior, tiene una carilla articular que se relaciona con el ligamento transverso <sup>64,117,138,175,246</sup>. Las caras articulares superiores del axis están situadas una a cada lado de la odontoides y las inferiores presentan la misma orientación que el resto de las vértebras cervicales.*

### **3.11.1. Ligamentos cervicales superiores**

Los ligamentos de este complejo articular cráneo-vertebral poseen una disposición y características especiales.

En la zona dorsal superficial se encuentra la membrana atlanto-occipital posterior, (figura 24) así como un ligamento amarillo que ocupa desde el arco posterior del atlas al borde posterior del agujero magno occipital. La membrana tectoria se encuentra en el borde anterior del conducto vertebral, adosada a la parte posterior de los cuerpos vertebrales y es la prolongación del ligamento longitudinal posterior. En un corte más profundo, aparece el ligamento cruciforme del atlas, que por un lado consta de una

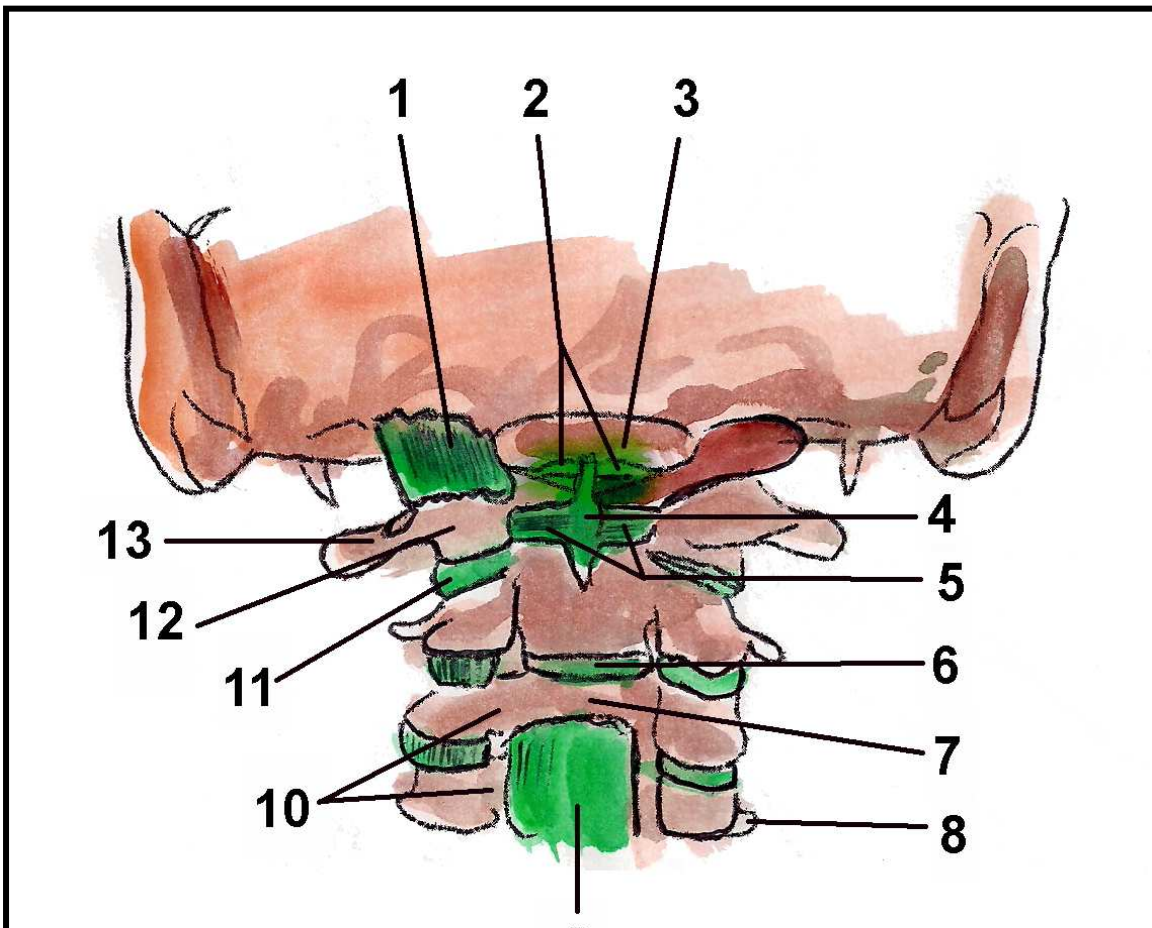


rama robusta horizontal y se extiende entre las caras anteriores e internas de las masas laterales del atlas, por detrás del diente del axis, y por otro lado, como rama más débil vertical con fibras longitudinales desde el ligamento transverso, hasta el clivus, muy cerca del agujero magno y hasta la parte posterior del cuerpo del axis. Por otro lado, se reconocen los ligamentos alares, (figura 24) son pares y se extienden desde las superficies laterales del diente del axis a las respectivas superficies interiores de los cóndilos occipitales <sup>5,115,122,247,248</sup>.

El ligamento nuchal y el ligamento longitudinal anterior se continúan como el resto de las vértebras cervicales.

El ligamento del vértice del diente del axis, va verticalmente hasta el borde anterior del foramen magno.

Las cápsulas articulares y las sinoviales de las articulaciones occipito-atloideas, de tipo condíleas, y de las articulaciones atlanto-axoideas laterales, de tipo artrodias, deben permitir los movimientos de la cabeza en los tres planos del espacio <sup>138,175,249,250</sup>.



membrana tectoria. 1 y 2: El Cráneo. 3: Disco intervertebral. 4: Cuerpo vertebral. 5: Espina transversa. 6: L. longitud. post. 7: Arco vertebral. 8: A. Atlanto-Axoidea lateral. 9: Arco post. atlas. 10: Foramen transv. 11: L. longitud. ant. 12: L. transversa. 13: Foramen magno.

### 3.11.2. Miología en la región cervical alta

Se consideran como músculos propios de esta región y forman parte de la musculatura autóctona de la espalda los músculos cortos de la nuca y/o articulares de la cabeza, (figura 25) inervados por la rama dorsal del primer nervio espinal (nervio suboccipital, C1). El tracto lateral está constituido por el músculo oblicuo inferior de la cabeza y el tracto medial por el oblicuo superior de la cabeza y los músculos recto posterior mayor y menor.

Estos músculos están situados en el interior de la fascia tóracolumbar y se deslizan entre el hueso occipital y las dos primeras vértebras cervicales. Su acción es básicamente sobre las articulaciones de la cabeza apoyando sus movimientos diferenciados y la postura de la cabeza (reflejo tónico del cuello) <sup>138,140,175,250,251</sup>.

A pesar de ser músculos de una acción de escasa amplitud e involuntarios, (vinculados a la función de los sentidos, como el oído, la vista etc.), estos músculos suboccipitales, (figura 25) controlan los movimientos finos de rotación y flexo-extensión de la cabeza.

Los músculos recto anterior y lateral se sitúan debajo del hueso occipital y pertenecen a la musculatura prevertebral cervical junto con el músculo largo de la cabeza y largo del cuello (inervados por ramas directas del raquis cervical C1-C4, C2-C6 respectivamente y tienen una implicación en las cervicalgias crónicas, contribuyen a los cuadros de cefalea tensional y constituyen una causa común de cefalea postraumática<sup>117,252</sup>.

El recto posterior mayor va desde la apófisis espinosa del axis al tercio central de la línea nugal inferior. (figura 25)

El músculo recto posterior menor se origina en el tubérculo posterior del atlas y se inserta en el tercio interno de la línea nugal inferior <sup>122,253,254</sup>.

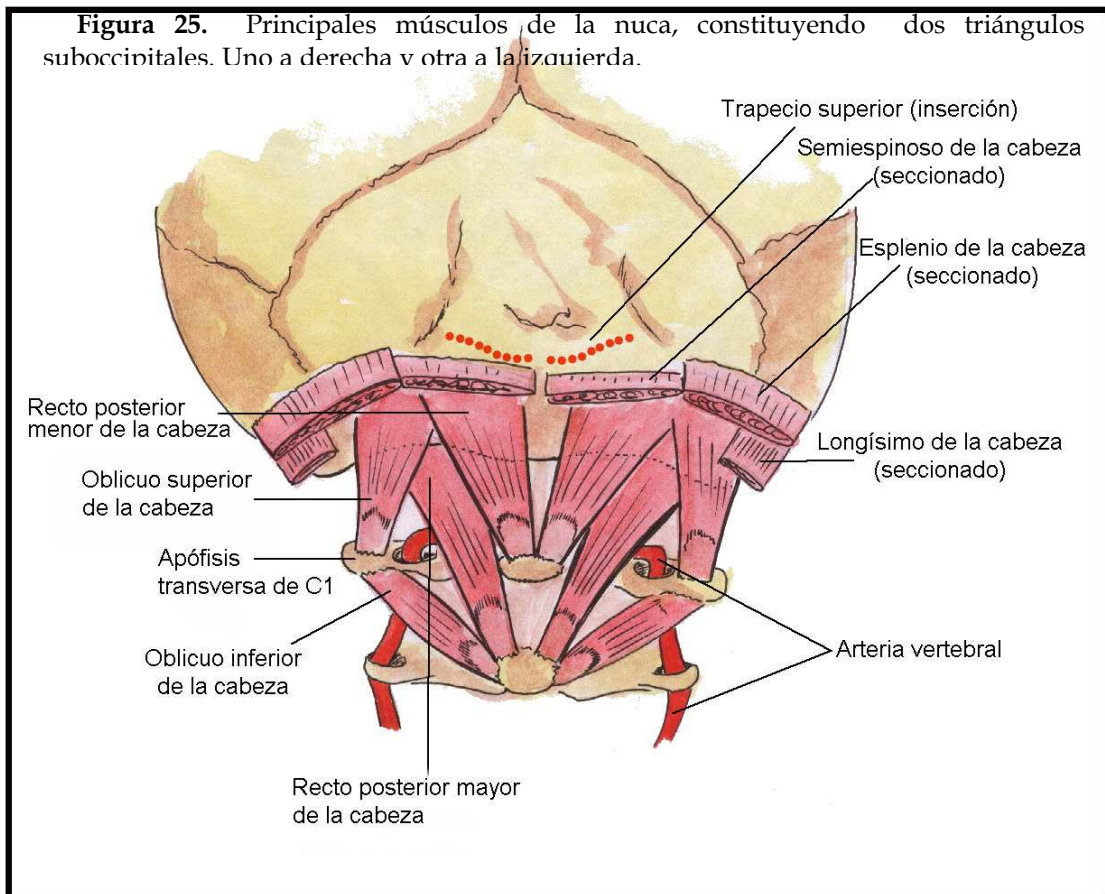
El oblicuo superior o menor de la cabeza se origina en la apófisis transversa del atlas para insertarse por encima de la zona de inserción del músculo recto posterior mayor de la cabeza.

El músculo oblicuo inferior de la cabeza, (figura 25) se origina en la apófisis espinosa del axis para insertarse en la apófisis transversa del atlas. Estos últimos forman el



triángulo de los rectos, cubiertos por el esplenio y el arco posterior del atlas y tienen la membrana atlanto-occipital como suelo. Su importancia reside en el paso de la arteria vertebral, que atraviesa el suelo y el nervio occipital mayor que cruza el techo. Es una zona muy importante por la aplicación de la técnica de manipulación vertebral, fundamental y sus complicaciones <sup>103,105,75,253,255</sup>.

El músculo recto anterior de la cabeza (figura 25) tiene su origen en las masas laterales del atlas y se inserta en la porción basilar del hueso occipital.



El músculo recto lateral de la cabeza va desde la apófisis transversa del atlas a la porción basilar del occipital lateralmente a los cóndilos. El músculo largo de la cabeza o recto anterior mayor se origina en el tubérculo anterior de las apófisis transversas cervicales C3 a C6 y se inserta en la porción basilar del occipital anterior a la inserción de recto anterior (figura 25). Estos tres músculos, cuando se contraen simultáneamente con su homólogo, realizan una flexión de la cabeza sobre el raquis cervical. Su contracción unilateral determina la inclinación lateral de la cabeza. El músculo largo del cuello relaciona el tubérculo anterior del atlas con la cara anterior de los cuerpos vertebrales y tubérculo anterior de las apófisis transversas desde C2 a D3. Hace

disminuir la lordosis cervical y determina la flexión cervical, teniendo un papel importante en la estática del raquis cervical <sup>26,35,117,122</sup>.

### 3.11.3. Fisiología articular en la región cervical.

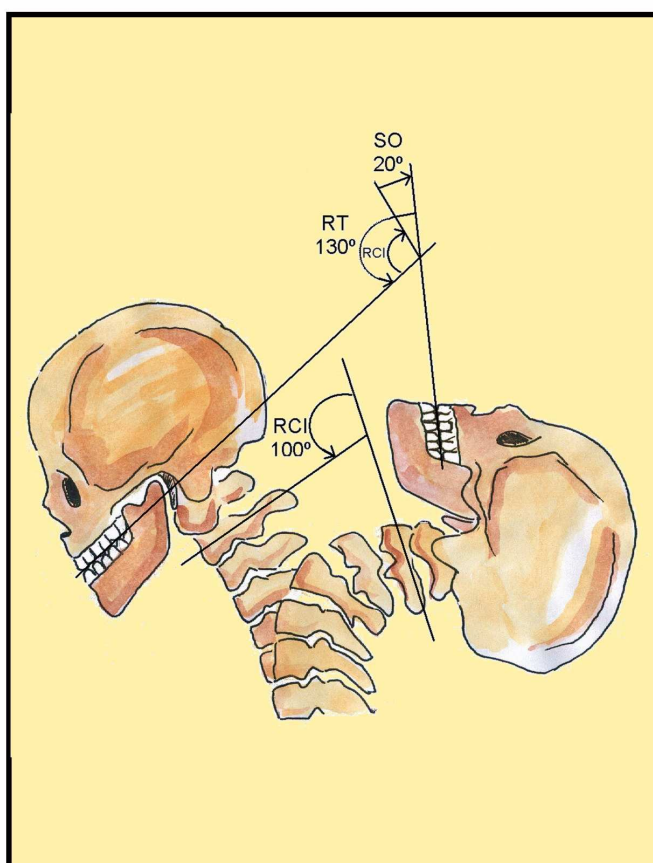
Kapandji <sup>175</sup> considera que la articulación atlanto-occipital (AO) equivale a una enartrosis, con superficies articulares esféricas y con tres ejes de movimiento. Se distinguen principalmente tres tipos de movimiento de la cabeza sobre la columna vertebral cervical: flexo-extensión (Fx - Ext), inclinación lateral y rotación.

Los movimientos de flexión y extensión (figura 26) se localizan en las articulaciones AO sobre un eje que pasa por el centro de la curvatura de los cóndilos. Según Harrison, la articulación AO actúa como pivote para el movimiento de Fx-Ext craneal, las articulaciones desde el occipucio a C2 suman un recorrido articular de 23° de Fx-Ext.

Kapandji <sup>175</sup> y Bogduk <sup>255,256</sup> establecen 14° de flexoextensión para la articulación AO y aproximadamente 12.5° para la Fx-Ext de la articulación AA. Durante la flexión, el mentón se acerca al tórax y se contraen bilateralmente los músculos largo de la cabeza y recto anterior y lateral de la cabeza y su amplitud de movimiento puede ser mayor por la flexión articular del resto de vértebras cervicales.

El movimiento de extensión de la cabeza realiza por la contracción bilateral de los músculos cortos de la nuca. (figura 26) Según Panjabi y White <sup>257</sup>, estos valores pueden variar en caso de inestabilidad o hipermovilidad en el complejo articular, siendo frecuente una extensión excesiva en la AO y una flexión excesiva en la AA.

Los movimientos de inclinación lateral también se realizan en las articulaciones AO, con una



**Figura 26.** Movimientos de flexión y extensión según Kapandji.

amplitud máxima de 20° a cada lado, por contracción unilateral de los músculos largo de la cabeza y recto anterior y lateral de la cabeza. Este movimiento está imitado por la tensión del ligamento alar del lado contrario, que con su puesta en tensión hace de pivote y obliga a girar el occipucio y el axis en sentido contrario.

El movimiento de rotación se realiza en las articulaciones AA medias y laterales por medio de una contracción unilateral del recto posterior menor y mayor del mismo lado. Cuando el occipital gira sobre el atlas, participando en un movimiento general de rotación del atlas sobre el axis, se ve obligado a realizar una inclinación contralateral a la rotación y una translación antero-medial del cóndilo contraria al sentido de la rotación por la tensión del ligamento occipito-odontoideo lateral <sup>175</sup>.

#### **3.11.4. Papel del sistema fascial. La relación Cráneo-Cérvico-Mandibular**

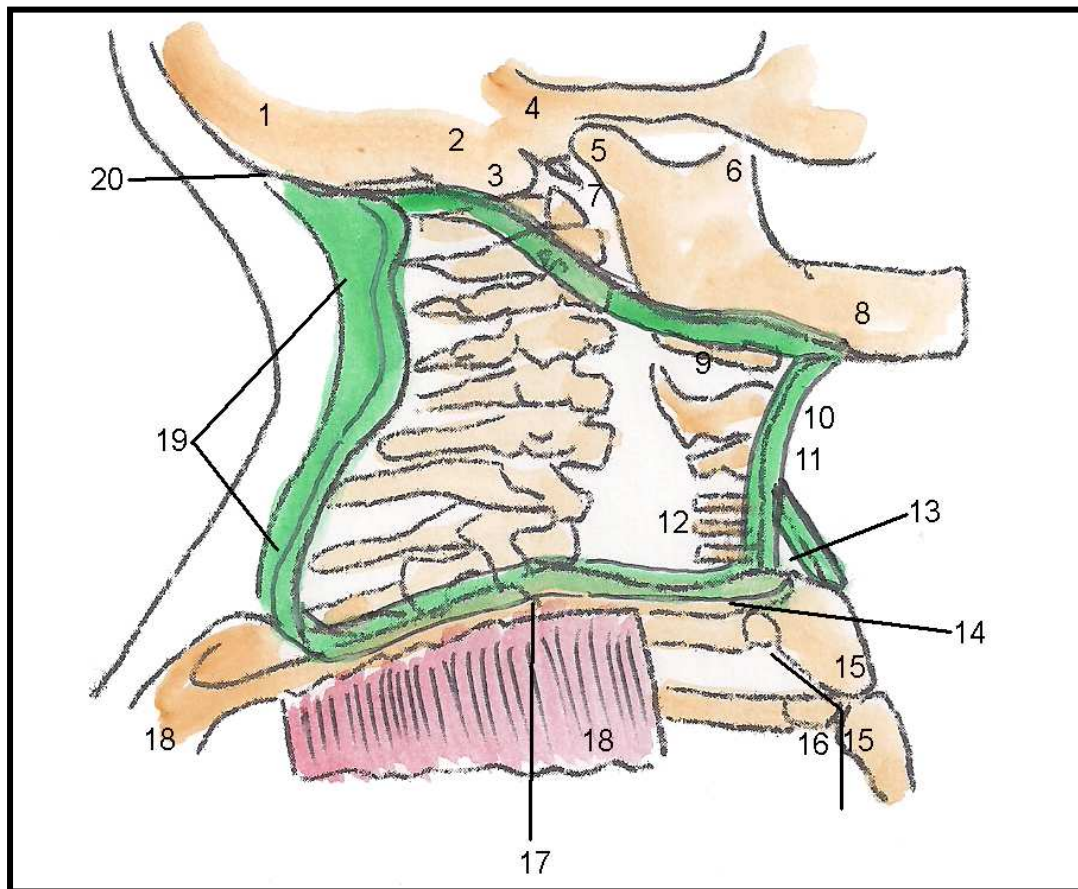
El sistema miofascial desempeña una papel primordial en el adecuado funcionamiento de la ATM. Caso de haber tensiones, éstas pueden transmitirse a lo largo de cadenas miofasciales, dependiendo de las lesiones osteoarticulares en otro lugar del cuerpo. Por ejemplo, hay estudios que relacionan el acortamiento de la musculatura isquiosural en sujetos con restricción de la apertura oral.

En un complejo articular tan grande y con tan gran número de estructuras, no se puede pensar que ninguna de ellas existe por casualidad, sino que por sentido común, todas y cada una de ellas tienen de algún modo una relación.

La fascia del temporal es extensión directa de la fascia cervical. Es fibrosa, fuerte y capaz de sostener por sí misma el peso de la cabeza. Se prolonga por debajo con la fascia del masetero, que es delgada pero resistente. Su extremo inferior continúa con la fascia del músculo esternocleidomastoideo, por lo que la acción del ECM puede influir en los movimientos de la mandíbula a través de la fascia. La porción profunda y posterior a la rama mandibular de la fascia del masetero se desdobra y continúa con la fascia del vientre posterior del digástrico, donde sigue con el ligamento estilomastoideo.

Los dos pterigoideos, interno y externo, comparten fascia y su fascia inter-pterigoidea se inserta en el cráneo. Su parte posterior forma parte del ligamento esfenomandibular. La fascia que envuelve al del masetero es continuación de la fascia del pterigoideo interno y también de la fascia de la nuca <sup>102,135,174,182,210,257,258</sup>.

En la región cervical, se distingue una fascia superficial, situada debajo de la piel y del músculo cutáneo del cuello que en la parte posterior se inserta en las apófisis espinosas de las vértebras cervicales y en el gran ligamento de la nuca. En la parte superior se inserta en el periostio de la protuberancia occipital externa y en las apófisis mastoides de los huesos temporales. En su parte inferior se une a la espina de la escápula, acromion, clavícula y con el manubrio esternal continuándose con las fascias pectoral y deltoidea <sup>122,259</sup>.



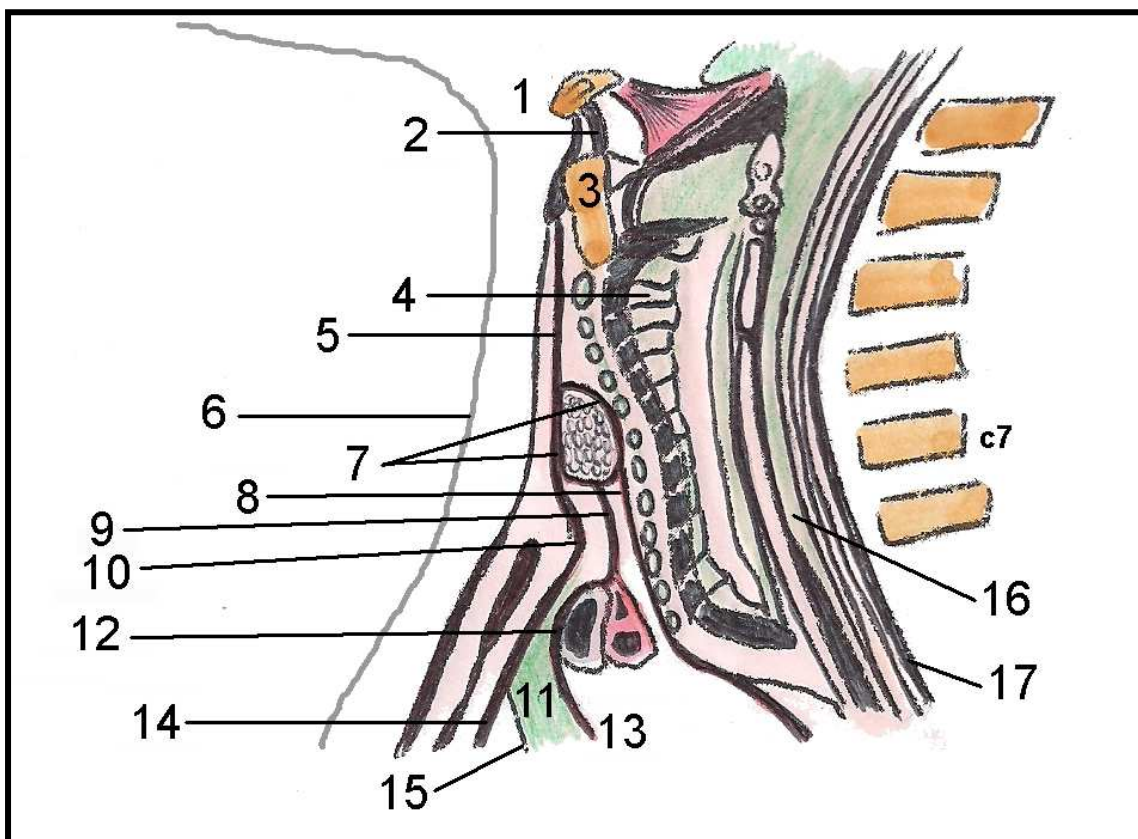
**Figura 27.** Fascia cervical superficial según Upledger: 1: Occipital, 2: Mastoides, 3: Vértice, 4: Conducto auditivo ext., 5: Cóndilo ATM, 6: A. coronoides, 7: A. estiloides, 8: Mandíbula, 9: Hioides, 10: C. tiroides, 11: C. cricoides, 12: Tráquea, 13: Espacio suprasternal, 14: Clavícula, 15: Esternón, 16: Ángulo esternal, 17: A. Acromio-clavicular, 18: Escápula, 19: Lig. nual, 20: Inion

Se puede observar pues, una continuación mecánica de los huesos de la cara y cráneo con la región cervical y cintura escapular. (figura 27) En este mismo plano se colocan los músculos trapecio y ECM <sup>117, 260,261</sup>. Un plano fascial intermedio, comienza en el hueso hioides, con un apoyo en el esternón que se prolonga por la fascia endotorácica. Forma parte de la aponeurosis del tiroides y constituye la vaina del paquete



vasculonervioso del cuello: carótida, yugular interna y vago. (figura 27). En un plano profundo (figura 28) se encuentra la fascia pre-vertebral que rodea la musculatura profunda, se origina en la apófisis basilar del occipital y se prolonga inferiormente por la fascia endotorácica, después de una inserción en T1<sup>231,262,263,264,265</sup>. En la parte anterior del cuello se relaciona con la fascia pretraqueal que rodea tráquea, esófago y tiroides y la fascia alar, posterior al esófago. Posteriormente, se inserta en el ligamento nucal y en las apófisis espinosas de las cervicales. Lateralmente, se inserta en el tubérculo anterior de las apófisis transversas. Hacia arriba, se inserta en el occipucio y en las inserciones de los músculos esplenio y semiespinoso de la cabeza. Hacia abajo, se une con la fascia tóraco-lumbar (figura 28) llegando hasta la región lumbar<sup>175,266,267</sup>.

Es importante destacar las relaciones de la duramadre con la charnela occipito-atloaxoidea, mediante un fuerte anclaje de ésta alrededor del agujero magno occipital y en la parte posterior de los cuerpos vertebrales de la segunda y tercera cervical. La duramadre se une a la membrana atlanto-occipital mediante un puente fibroso anteroposterior que, a su vez, entra en contacto con el músculo recto menor posterior



**Figura 28.** Fascias superficial, media y profunda según Paoletti S.: 1: Hioides, 2: Membrana tirohioidea, 3: C. Tiroides, 4: Tráquea, 5: Fascia cervical media, 6: Fascia cervical superficial, 7: Fascia tiroidea, 8: Aponeurosis perifaríngea, 9: Lámina tiropericardica, 10: Fascículo profundo de la fascia media, 11: Compartimento tímico, 12: Fascia que rodea el tronco braquiocefálico, 13: Lámina Ttimopericardica, 14: Fascia endotorácica, 15: Ligamento esternopericardico superior, 16: Esófago, 17: Fascia cervical profunda.

de la cabeza (figura 25) <sup>82,163,268</sup>.

En una postura normal y armoniosa del cuerpo humano, debe existir equilibrio entre las fuerzas, no interviniendo fuerzas asimétricas o contrarias. En ese sentido, la fuerza más importante capaz de romper el equilibrio muscular es la fuerza de gravedad. La posición de la cabeza es la condición que tiene mayor efecto sobre la posición postural de la mandíbula y de las cervicales y se ha podido determinar que un cambio en la posición cefálica provoca una alteración en la apertura y cierre de la boca <sup>115,138,269,270,271,272</sup>.

### 3.11.5. Papel del sistema neuromuscular: el sistema Trigémino-cervical

*El nervio trigémino* es el nervio craneal más grande y contiene fibras tanto sensitivas como motoras. Es el nervio sensitivo para la mayor parte de la cabeza y el nervio motor para varios músculos, entre ellos los músculos de la masticación. Existen cuatro núcleos del trigémino en la protuberancia. Las grandes regiones nucleares sensitivas del trigémino se extienden por todo el troncoencéfalo y llegan caudalmente hasta la médula espinal <sup>82,117,273,274,275</sup>.

*Núcleo sensitivo principal o núcleo pontino.* Ubicado en la parte posterior de la protuberancia y formado por un gran grupo de neuronas sensitivas secundarias, registra la sensación de contacto y percepción cutánea del rostro <sup>102,145,163,276,277</sup>.

*Núcleo espinal.* Se extiende inferiormente a través de toda la longitud del bulbo raquídeo y parte superior de la médula espinal, astas posteriores, hasta el segundo segmento cervical. Registra principalmente la sensación de dolor y temperatura, especialmente la posición más caudal, pero también de contacto <sup>82,130,138,278,279,280,281</sup>.

*Núcleo mesencefálico.* Se sitúa justo por encima del núcleo principal y recibe las fibras propioceptivas de los músculos masticadores <sup>122,282,283,284</sup>.

*Núcleo motor.* De donde parten las fibras motoras para los músculos de la masticación, se sitúa medialmente al núcleo pontino. Recibe sus principales aferencias de ramas

sensitivas del nervio trigémino (actividad refleja) y de los hemisferios cerebrales (actividad voluntaria) <sup>5,175,237,249,250,285</sup>.

Las sensaciones de dolor, temperatura, tacto y presión que vienen de la piel de la cara y las membranas mucosas, así como de las suturas del macizo facial y fosa craneal anterior etc. se transmiten a lo largo de los axones celulares ubicados en el ganglio sensitivo del trigémino o ganglio de Gasser, situado en la cavidad de Meckel en el temporal. Las prolongaciones centrales de estas células forman la gran raíz sensitiva del trigémino <sup>82,285,286,287</sup>.

Los impulsos propioceptivos de los músculos de la masticación y de los músculos faciales y extraoculares son transmitidos por fibras en la raíz sensitiva del nervio trigémino <sup>117,288</sup>.

Las tres ramas principales del nervio trigémino tienen los siguientes puntos de salida de la fosa craneal media:

- *El N. Oftálmico*. Sale a través de la fisura orbitaria superior al interior de la órbita. Posteriormente se divide en tres grandes ramas: N. lagrimal, N. Frontal y N. Nasociliar.

- *El N. Maxilar*. Sale de la fosa craneal media por el foramen redondo mayor a la fosa pterigopalatina, donde se divide en nervio cigomático, ramas ganglionares sobre el ganglio pterigopalatino y nervio Infraorbitario.

- *El N. Mandibular*. Sus ramas sensitivas son el nervio auriculotemporal, el nervio lingual, el N. alveolar inferior y el nervio mentoniano, que inerva la piel del mentón del labio inferior y del cuerpo de la mandíbula.

Tanto la piel de la cara como la mucosa de la cavidad nasofaríngea y la duramadre intracraneal de la fosa anterior y media están inervados sensitivamente por las tres ramas del trigémino.

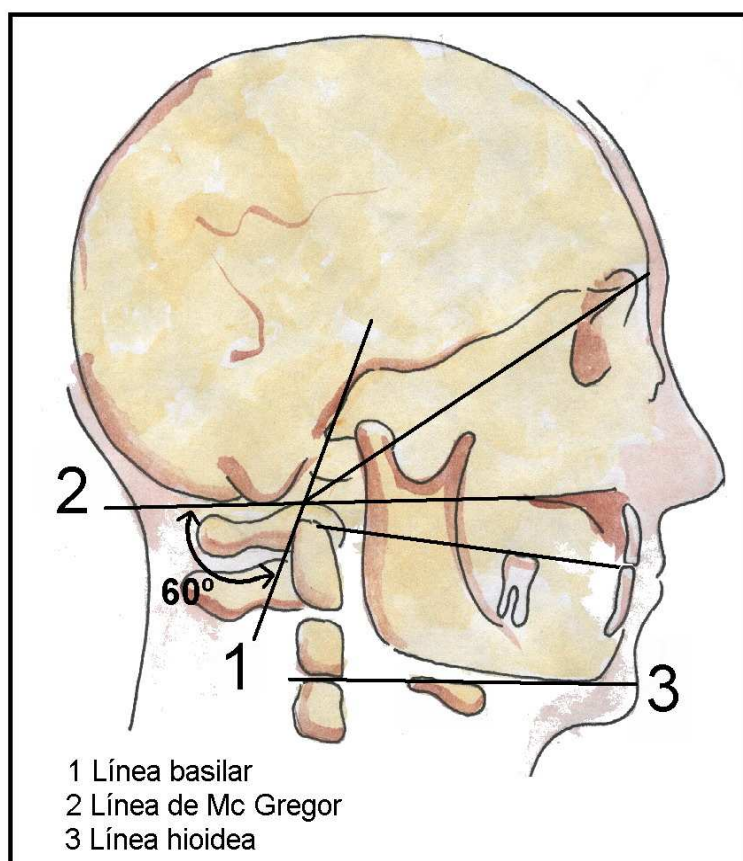
A nivel cervical, C1, C2 y C3 inervan sensitivamente la parte posterior del cráneo, duramadre intracraneal de la fosa posterior y sus correspondientes articulaciones y ligamentos (C1 para la musculatura suboccipital, C2 y C3 para la musculatura cervical

posterior) y en una raíz anterior para la musculatura anterior cervical y el sistema hioideo <sup>117,175,289,290,291,292</sup>.

### 3.11.6. Integración funcional de la (ATM) en el raquis cervical

Existe una relación funcional y fisiológica entre el raquis cervical y los movimientos de la ATM, debido a sus relaciones anatómicas y biomecánicas.

Zafar <sup>293,294</sup> y Eriksson <sup>124</sup> (2006 y 2011) refieren que para una apertura normal de la boca es necesaria una extensión del raquis cervical alto, y para el cierre, una flexión del mismo, debido a la necesidad de un ajuste mecánico entre el cráneo, las cervicales y la mandíbula. A su vez, la





secuencia temporal entre estos movimientos depende de la velocidad de ejecución del propio movimiento de apertura y cierre mandibular, siendo necesario un ajuste más preciso del raquis cervical en una ejecución lenta. Por tanto, se puede decir que los movimientos de la ATM necesitan un movimiento articular sincronizado de las articulaciones cervicales, sobretodo occipucio atlas axis, al igual que en otra medida, del raquis cervical bajo, lo que demuestra la relación articular entre ATM y el raquis cervical.

Esta relación funcional entre los movimientos del raquis cervical y la ATM necesita una coordinación muscular entre la musculatura masticatoria y la cervical, lo que implica lógicamente conexiones entre el nervio trigémino y los nervios sensitivo-motores de la región cervical mediante circuitos neurológicos que permiten la convergencia de estímulos propioceptivos y nociceptivos de las ramas posteriores de los tres nervios cervicales (C1-C2-C3) con el nervio trigémino, facial, glossofaríngeo y vago.

La asociación unas veces fisiológica pero otras patológica entre el raquis cervical y la ATM podría explicar la alta prevalencia de la coexistencia del dolor cervical y las DTM.

### 3.12. LA POSICIÓN DE LA CABEZA. EQUILIBRIO CRÁNEO-CÉRVICO- MANDIBULAR.

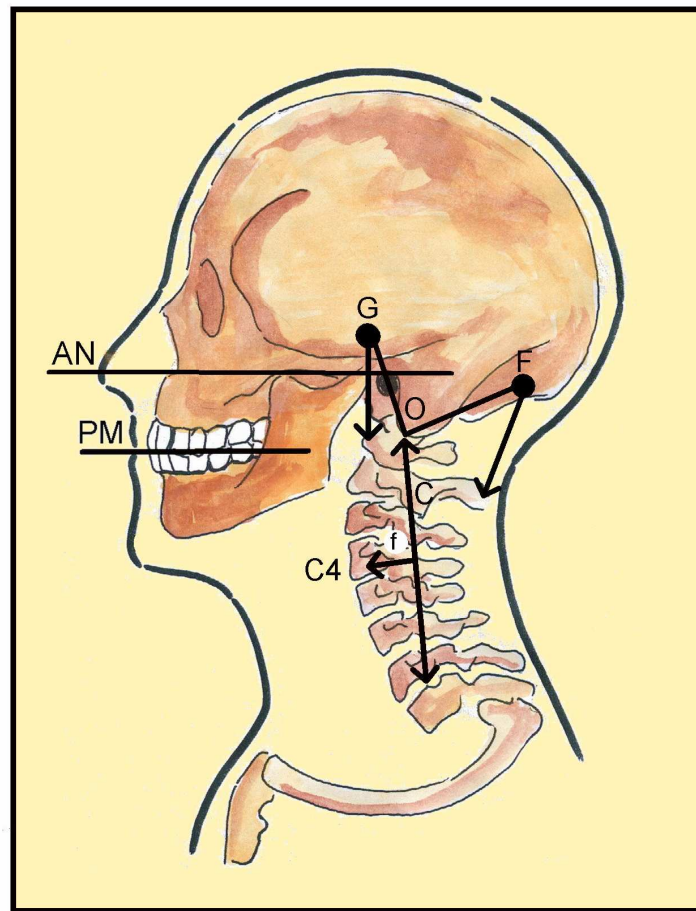
Kapandji <sup>175</sup> (figura 30) describe el equilibrio de la cabeza sobre las cervicales de la siguiente manera: "El

**Figura 29.** La ATM, el cráneo y las vértebras cervicales, funcionan como una unidad funcional. El movimiento de una de las tres partes, repercute necesariamente en las otras dos.

centro de gravedad de la cabeza se encuentra ligeramente anterior a los cóndilos occipitales y, como un sistema mecánico, la cabeza tiende a dirigirse hacia delante si no existe alguna fuerza que la mantenga derecha. Esta fuerza se la proporcionan los músculos posteriores cervicales que necesitan, no sólo ir en contra de la gravedad que impulsa la cabeza hacia delante, sino también a resistir la tensión de los músculos de la masticación además de los músculos suprahioides e infrahioides durante los movimientos naturales de la cabeza y el cuello, como comer, tragar y hablar <sup>82,295,296</sup>.

Este análisis ha sido realizado y estudiado más en profundidad por autores como Gilies (1998) <sup>297</sup> y cols., Rocabado (1987) <sup>26,27,28</sup> etc. quienes demuestran la importancia de las relaciones posturales entre el cráneo y la región cervical alta, así como entre el raquis cervical y la cintura escapular y entre la mandíbula y el maxilar, al igual que refiere Kapandji <sup>175</sup>.

Se dice que existe una posición cefálica anterior cuando la cabeza descansa delante de los puntos anatómicos de referencia descritos por Kendall y Kendall y que los cambios en la posición de la cabeza adelantada incluyen una extensión a nivel C0-C1 y C1-



C2, con disminución del espacio suboccipital y de la lordosis cervical media, pero con un aumento de la cifosis dorsal superior. Después de los distintos análisis realizados, se puede decir que la posición espacial de la cabeza y el raquis cervical podrían condicionar la dinámica articular de la ATM. (figura 30).

**Figura 30.** Relación entre el cráneo, la mandíbula y las vértebras cervicales según I.A.Kapandji

La estabilidad del cráneo sobre la columna cervical permite un correcto funcionamiento de este complejo y dependiendo de las alteraciones musculares, y de la localización de las mismas, las alteraciones del sistema estomatognático pueden pasar desapercibidas.

### 3.13. PUNTOS MUSCULARES DOLOROSOS. PUNTOS GATILLO MIOFASCIALES.

L. Jones (1981)<sup>298</sup> describe áreas musculares de especial sensibilidad a la palpación, presentes en diferentes tejidos (fascia, músculo, ligamentos, cápsula y periostio) y numerosas localizaciones que se caracterizan por un dolor local (sin dolor referido) y a los que denomina "puntos sensibles" o "tender points".

J. Travell y D. Simons, (2002)<sup>299</sup> describen áreas de especial sensibilidad a la palpación en músculos, con dolor local y referido, (figura 31) denominados "puntos gatillo miofasciales" o "trigger points miofasciales".

Más recientemente se describen los puntos sensibles suturales del macizo facial y bóveda craneal. Ricard (2005)<sup>300,301</sup> considera como indicadores dolorosos las suturas dolorosas a la palpación que nos indican el hueso en disfunción y los denomina "trigger suturales". Este autor propone que una compresión sutural actúa como una disfunción somática, provocando una hiperactividad gamma en los músculos de la masticación.

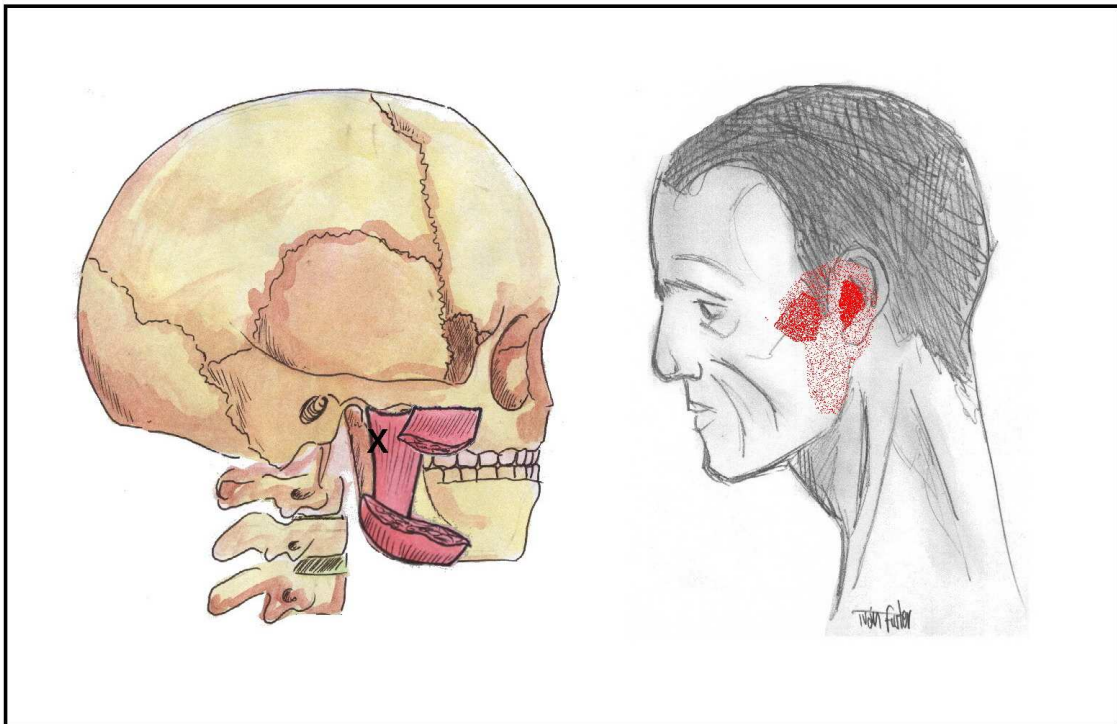
Muchos de estos puntos presentan similitudes en su localización y diagnóstico por lo que se debe considerar el diferenciar estos conceptos.

#### *Definición*

Punto sensible o "tender point" es una zona de especial sensibilidad a la palpación que se localiza en distintos tejidos y desencadena una sensación local desagradable, molesta y/o dolorosa ante la presión. Según Wolf F<sup>310,311</sup>, estos puntos o áreas, deben considerarse en el diagnóstico de la fibromialgia.

*Punto gatillo (PG) miofascial (PGM) o "trigger point" miofascial* es una zona hiperirritable, de especial sensibilidad a la palpación que se localiza en diversas partes del músculo (vientre muscular, unión miotendinosa, inserción) y que produce un dolor local y dolor referido según patrones concretos, de forma espontánea (PG activo) o solo ante la palpación (PG latente), presentando una banda tensa con reacciones de contracción a la palpación y restricción de la amplitud de movimiento en los tejidos afectados. (figura 31) Tiene distribución local y/o regional. Estos puntos se consideran presentes en el diagnóstico del

síndrome de dolor miofascial.



**Figura 31.** Punto gatillo miofascial en el músculo masetero profundo y zona del dolor irradiado.

#### *Trigger sutural*

Son los puntos sensibles a la palpación de las suturas craneales y se consideran indicadores dolorosos del hueso en disfunción.

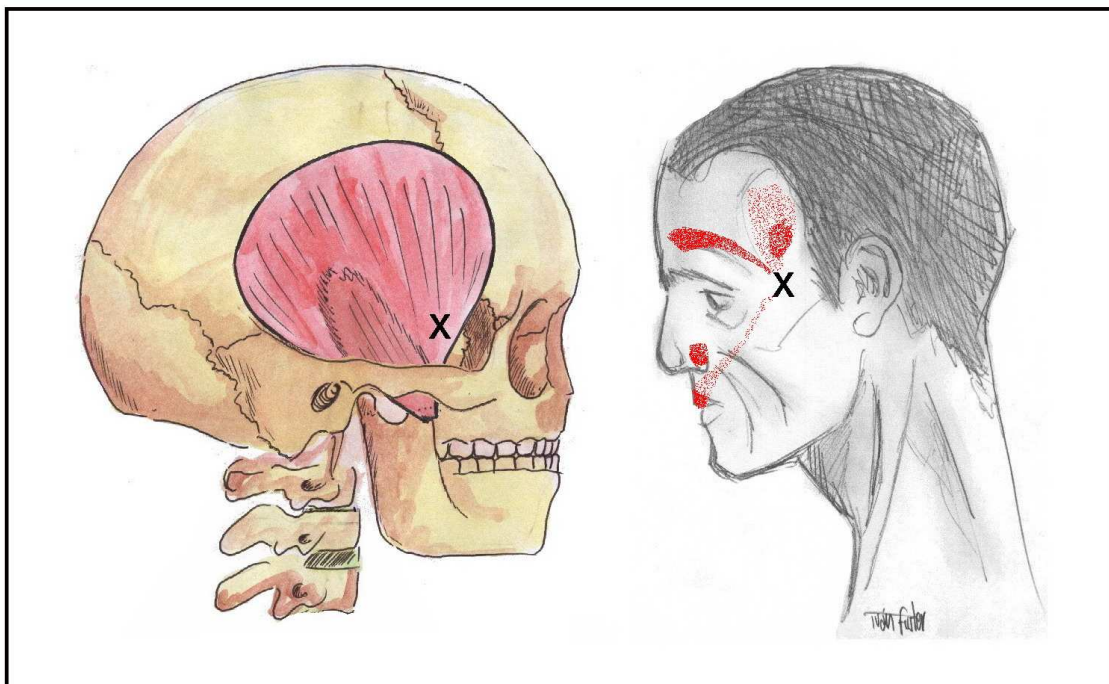
La presencia de puntos gatillo en la musculatura masticatoria, especialmente en los músculos temporal (figura 32) y masetero (figura 31), es frecuente y se asocian a limitación leve o más severa de la amplitud de la ATM respectivamente.

Para explicar la formación de los puntos gatillo D. Simons (1992)<sup>299</sup> propone la "*teoría energética*", afirmando que en el núcleo del punto gatillo existe una alteración metabólica que acorta el sarcómero, incrementa su temperatura local y reduce el suministro de oxígeno y nutrientes. Este déficit de energía impide bombear el exceso de calcio fuera de la célula y se genera un circuito aberrante retroalimentado.

Mc Partland (2004) introduce la hipótesis de la existencia de defectos genéticos <sup>292,302</sup> en la placa motora terminal y defectos adquiridos relacionados con el uso de cafeína, nicotina y el stress físico/psíquico.

R. De Stefano y cols. (2000) <sup>303</sup> estudiaron y evidenciaron una relación patogénica entre el sistema nervioso aferente y el desarrollo y la percepción del dolor miofascial.

*Localización.* Lateralmente, en el tercio superior del macizo facial, se pueden encontrar los puntos gatillo de las fibras anteriores del músculo temporal, puntos sensibles del mismo músculo y los puntos gatillo suturales. (figura 32) Tomando como punto de referencia el pterion, a menudo lesionado en caso de cefaleas, sutura formada entre 4 huesos craneales en el macizo facial, de profundo a superficial: frontal, ángulo anterior del parietal, parte anterior de la escama temporal y borde posterior del ala mayor del esfenoides. Tapizando el pterion se encuentra el músculo temporal, por lo que se pueden encontrar puntos sensibles o gatillos miofasciales en las fibras anteriores del



músculo temporal en las proximidades de la sutura (figura 32). <sup>79,88,127,180,246,304-309</sup>

### 3.14. LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL DE LA CHARNELA OCCIPITO-ATLO-AXOIDEA

**Figura 32.** Punto gatillo en las fibras anteriores del músculo temporal con la zona de irradiación del dolor.

Los efectos de la manipulación vertebral cervical ha sido y está siendo muy estudiada así como sus efectos no sólo en relación con la ATM sino también en el tratamiento de otras patologías como las cefaleas cervicogénicas<sup>186,187,255,256,312,313</sup>.

Muchos autores atribuyen a estas conexiones la asociación patológica del raquis cervical con los desórdenes cráneo-mandibulares, por lo tanto, se puede evaluar la manipulación del raquis cervical alto en las disfunciones temporomandibulares (DTM). La manipulación articular con impulso (thrust)<sup>105,139</sup> ofrece cierta dificultad técnica para su aplicación pero suele ser una técnica muy eficaz, en ocasiones espectacular, y es la que mayor interés despierta dentro del campo de la terapia manual, siendo de alguna manera la expresión que le da más identidad a esta disciplina<sup>255,314,315</sup>.

Se trata de una movilización pasiva, forzada, de alta velocidad y pequeña amplitud, que tiende a llevar los elementos articulares más allá de su recorrido habitual, sin sobrepasar el límite del recorrido anatómico. Y normalmente se acompaña de un chasquido intraarticular audible<sup>316,317</sup>.

Generalmente el efecto que se persigue, es el alivio del dolor cuyo origen estaba en la articulación manipulada y un restablecimiento de la movilidad normal de la propia articulación.

La técnica con thrust, está indicada para corregir de manera inespecífica la movilidad de las articulaciones entre occipital, atlas y axis. No es una técnica para corregir una disfunción específica pero si que permite eliminar tensiones de partes blandas de una manera eficaz y rápida, ayudando a esta corrección.

Además de restablecer la biomecánica cráneo-cervical mediante el deslizamiento de las carillas articulares, se busca una disminución de la hiperactividad gamma, normalizando el movimiento de la articulación o del complejo articular. Con la manipulación, se provoca un reflejo aferente y se estimula la vascularización produciendo un reflejo neurovascular local<sup>104,106,276,318-321</sup>.

#### *Principios de aplicación*

Es una técnica manual con thrust (de alta velocidad y baja amplitud) donde se realiza una rotación craneal o vertebral alrededor de un eje vertical que pasa por la apófisis odontoides. La técnica utiliza una ligera latero-flexión con traslación de un segmento vertebral inferior, para bloquearlo y poder realizar el thrust. Se hace hacia los dos lados



(bilateralmente). Con la técnica, se consigue una apertura de las carillas articulares entre C0- C1 y C1-C2 <sup>315,322,323</sup>.

### 3.14.1. Mecanismos de acción

Con el thrust, se busca la vuelta al estado normal del huso neuromuscular mediante la relajación muscular<sup>324</sup>. Se obtiene como consecuencia un serie de acciones:

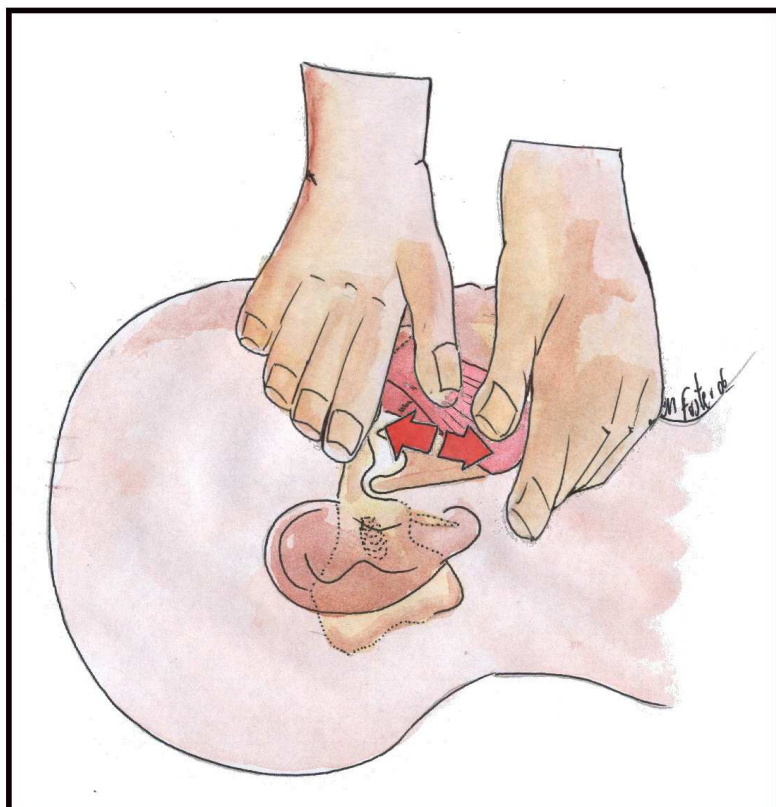
- Acción mecánica: la manipulación abre las carillas articulares interapofisarias suprimiendo adherencias, liberando el menisco sinovial y restaurando el juego articular.

- Acción refleja: El estiramiento de las cápsulas articulares estimula los corpúsculos de Ruffini, y el estiramiento de los músculos monoarticulares estimula los corpúsculos tendinosos de Golgi, originando un reflejo aferente hasta el cuerno posterior de la médula espinal que inhibe las motoneuronas alfa y gamma, y a su vez, suprime el espasmo muscular. Con la disminución de la hiperactividad gamma del huso neuromuscular de la musculatura masticatoria se espera una mayor apertura oral. De igual manera, la relajación de la musculatura inervada por C1-C2, permitirá una adecuada función mecánica cráneo-cervical <sup>27,301</sup>.

- Acción neurovegetativa: El thrust produce reacciones neurovegetativas locales. Se produce así un reflejo neuro-vascular que aumenta la circulación sanguínea local y lucha contra el edema del tejido conjuntivo.

Además de esto, en el raquis cervical alto, la presencia del GCS con sus anastomosis, controla la vascularización craneal <sup>276,314,315,3318,325,331</sup>.

- También hay un efecto analgésico por la liberación de endorfinas y el



principio de las compuestas de Melzack<sup>332-335</sup> y Wall (1970)<sup>336</sup>.

- No podemos olvidar el efecto placebo de la manipulación por el *chasquido audible* y el contacto físico.

- Un estiramiento forzado

de los que se transmite a **Figura 33.** Técnica de estiramiento manual del músculo Masetero.

sus tendones y provoca una descarga interna de los receptores tendinosos de Golgi. (Figura 33) Probablemente la influencia inhibitoria ejercida por estos receptores se extiende no solo a las neuronas alfa, sino también a las gamma, lo que favorece el equilibrio y la normalidad entre las fibras extrafusales e intrafusales.

- El estiramiento de las fibras intrafusales, lo que produce una oleada de impulsos aferentes de tan alta frecuencia que el SNC está obligado, como protección para disminuir la actividad gamma<sup>132,250,252,337</sup>.

Los músculos interesados son estirados antes de aplicar el thrust y este thrust suele ir acompañado de un ruido articular o chasquido que se produce al aplicar la técnica. El aumento de espacio entre las superficies articulares (la apertura de la articulación) al aplicar la técnica, probablemente estire más el músculo a pesar de estar ya estirado, colocando mayor tensión en el tendón a medida que se aplica la técnica.

En la manipulación cervical alta, se influye en la descarga aferente del huso aumentada en la hiperactividad ortosimpática porque se estimula el SN ortosimpático a través del ganglio cervical superior. A principios de siglo se concluyó que el simpático mejora los mecanismos de acoplamiento del metabolismo celular en el proceso contráctil. Orbeli<sup>338</sup> Debido principalmente a su función coloquial, algunos autores consideran que "*manipulación*" no es un buen término para distinguir una intervención de asistencia sanitaria.

Con continuos informes adversos graves asociados a la manipulación, en relación a su uso en la columna cervical, es esencial la utilización adecuada del término con una definición válida. Sus características se dividen en dos categorías: la "*acción*" que el médico, investigador o terapeuta hacen al sujeto o paciente y la "*respuesta mecánica*" que se produce en el receptor<sup>155,331</sup>. Proponiéndose como elementos:

- 1) aplicación de una fuerza al receptor.
- 2) La línea de acción de esta fuerza es perpendicular a la superficie articular de la articulación afectada.
- 3) La fuerza aplicada crea el movimiento en una articulación.



4) En la articulación se provoca separación de las superficie articulares

5) la cavitación se produce en la articulación afectada.

Todos estos elementos, deben ser tenidos en cuenta al aplicar la manipulación. (Evans DW, Lucas N. 2010) <sup>314</sup>.

### 3.14.2. Complicaciones de la manipulación

En este aspecto, sobre la manipulación, y dado que es una maniobra pasiva y forzada, hay mucha literatura por el número de lesiones y sobretodo por la repercusión que estas lesiones pueden llegar a tener, ya que incluso puede llegar a ser mortal <sup>312,313</sup>.

Por citar algunas:

La disección de la arteria vertebral, es una complicación de las más graves que tiene la manipulación vertebral y que se puede ver con cierta frecuencia en la literatura <sup>321,339-346</sup>.

Disección de la arteria carótida y la parálisis oculosimpática.

Empeoramiento de los síntomas cualitativos inmediatamente después del tratamiento de manipulación espinal.

Mielopatía, paraparesia y/o radiculopatía.

Fractura desplazada odontoides complicaciones neurológicas, incluyendo la aparición de hipotensión intracraneal.

Son complicaciones importantes, que a menudo requieren intervención quirúrgica. Sin embargo, las complicaciones serias son poco frecuentes, con una incidencia de uno por 100.000 a uno de cada dos millones manipulaciones. Las lesiones más frecuentes son la disección de la arteria o espasmo. El accidente cerebrovascular <sup>339,340</sup> como complicación de la manipulación cervical y disección de las arterias vertebrales (VAD) es un problema poco común pero bien reconocido. El dolor de cuello, dolor de cabeza, vértigo, vómitos y ataxia son síntomas típicos de la DVA<sup>345</sup>, pero esta lesión vascular también puede ser asintomática. Los factores de riesgo más común es la migraña, la hipertensión, anticonceptivos orales y el tabaquismo.. Los mejores valores se derivan de estudios retrospectivos. La falta de factores de riesgo identificables a que se someten CSMT, en riesgo de lesión neurológica. Información exacta del paciente y el reconocimiento temprano de los síntomas son importantes para evitar consecuencias

catastróficas (León-Sánchez A, Cuetter A y Ferrer G. en 2007 <sup>321</sup> y Patel A, Lee R, Fritz W, E Matos, Freeman JW. 2008) <sup>245</sup>.

La disección de la arteria vertebral (VAD) asociada con la manipulación cervical es una enfermedad rara pero potencialmente incapacitante (Chen WL, CH Chern, YL Wu y CH Lee. 2006) <sup>240</sup>.

Con mayor frecuencia y cada nuevo informe parece volver a encenderse el debate entre los neurólogos y terapeutas manuales sobre los riesgos de accidente por la manipulación (Tinel D, E Bliznakova, Juhel C, P Gallien y Brissot R. 2008) <sup>346</sup>.

Los pacientes sometidos a una manipulación vertebral deben dar su consentimiento (Paciaroni M y J. Bogousslavsky 2009) <sup>340</sup>.

Debe tenerse en cuenta, que en ocasiones, la manipulación es realizada por individuos no cualificados y sin licencia para ejercer esa técnica.

### 3.14.3. Otros factores que intervienen sobre la ATM

Las personas quieren vivir bien y tener una buena calidad de vida y cualquier enfermedad, hace disminuir o elimina esta calidad <sup>170,324,347-353</sup>.

Sin entrar a especificar ni a ampliar más de lo necesario este trabajo, si que se deben citar al menos dos factores importantes muy relacionados con la ATM.

*El bruxismo:* es el hábito involuntario de apretar o rechinar los dientes. Afecta entre un 10% y un 20% de la población y frecuentemente se asocia a dolor de cabeza y músculos de la mandíbula, cuello y oído. Suelen padecerlo personas con ansiedad o estrés <sup>115,186</sup>.

Básicamente hay dos tipos de bruxismo: céntrico y excéntrico y pueden ser nocturno y diurno.

Por lo general, el paciente bruxómano nocturno no es consciente de su problema, y son los compañeros de cama o habitación alarmados por el ruido de los dientes los que informan del problema. También de los dentistas que observan la destrucción del esmalte y la dentina. El bruxismo diurno suele ser más apretador que rechinador.

Hay tres grados: grado I o hábito incipiente, grado II o hábito establecido y grado III o hábito poderoso. El hábito grado II puede ser reversible, pero si no es tratado, puede desarrollarse en un hábito grado III <sup>121,160,312</sup>.

*La fibromialgia*: se refiere a un grupo de síntomas y trastornos músculo esqueléticos poco entendidos, que se caracterizan fundamentalmente por fatiga extrema, dolor persistente, rigidez muscular de intensidad variable, y tejido blando circundante, además de un amplio rango de otros síntomas psicológicos, como dificultades para dormir, rigidez matutina, dolores de cabeza y problemas con el pensamiento y la memoria etc. que suelen impedir el funcionamiento rutinario del sujeto <sup>303,354,355</sup>. Está presente entre el 3 y el 6 por ciento de las mujeres jóvenes, comúnmente entre los 20 y los 50 años de edad. afecta más a mujeres que a hombres en una proporción de 9~10:1,18 y que podría afectar a un 3-6% de la población general <sup>310,311</sup>. Se observa mayoritariamente entre los 20 y los 50 años de edad, aunque existen casos de niños y ancianos aquejados de esta enfermedad. Afecta a un 4,5% de las mujeres adultas de la población general española<sup>19</sup> y 0,2 de los hombres adultos. Estos datos contrastan con prevalencias cercanas al 10% en países como Israel, Estados Unidos, Gran Bretaña o Canadá <sup>355,356,357</sup>. No se ha encontrado en la literatura una asociación entre la fibromialgia y la relación malar-esternal.

### 3.15. La relación malar-esternal

No se encontró libro alguno ni artículo en la literatura que hable expresamente sobre la una relación entre el hueso malar y el esternón. En cambio, si numerosos trabajos que hablan de la importancia de la posición de la cabeza respecto a las cervicales y a la mandíbula, que son los que han animado a investigar en este campo y a diseñar una forma nueva de valorar la posición de la cabeza, mediante una medida con los puntos de referencia que se expondrán más adelante y la posible relación con la apertura de la boca.

Si hizo necesaria una descripción de lo que sería la relación malar-esternal, así como buscar la utilidad de esta medida. Mientras tanto, la información que se puede dar, es la extraída de algunos artículos de investigación, que hablan de la posición de la cabeza. Makofsky H. en 1989 y 1994 <sup>358,359</sup> Presentó un modelo mecánico que explica la interrelación entre la cabeza, el cuello y el sistema cráneo-mandibular de una manera que no se había hecho previamente. Este mecanismo se conoce como la teoría del cráneo de deslizamiento y según él, la posición de la cabeza altera el contacto de los dientes o la posición inicial de contacto con el músculo. La implicación teórica de la nueva propuesta fue importante para los odontólogos interesados en la función oclusal

y el tratamiento de las TMDs con reposicionamiento temporomandibular, así como para los Fisioterapeutas que pudieron efectuar un cambio en la posición de la cabeza a través de los procedimientos de movilización y ejercicio terapéutico.

Otros estudios que sin ser exclusivamente con sujetos normales, estudian como la posición de la cabeza hacia adelante y los hombros redondeados (con rotación interna), estaban implicados en el desarrollo o la perpetuación de los trastornos cráneo-mandibulares. Las mujeres buscan tratamiento para estos problemas con más frecuencia que los hombres y las diferencias de postura pueden explicar la mayor incidencia de síntomas en las mujeres (Braun BL. 1991) <sup>360</sup>.

Por su parte, Highbie EJ, Seidel-Cobb D, Taylor LF, Cummings GS. En 1999 <sup>361</sup> determinaron las diferencias en el grado de apertura de la boca entre las tres diferentes posiciones de la cabeza (hacia delante, neutral y retraída). Varios estudios habían sugerido que la posición de la cabeza y el cuello pueden afectar la función de la ATM. Obtuvieron tres mediciones de la apertura oral, con una regla milimétrica en cada posición de la cabeza y demostraron que la apertura mandibular vertical fue significativamente mayor en la posición de la cabeza hacia adelante ( $44 + / - 5,3$  mm) que en la posición de la cabeza neutral ( $41,5 + / - 4,8$  mm) y en la posición de la cabeza retraída ( $36,2 + / - 4,5$  mm). Y que la apertura oral fue significativamente mayor con la cabeza en la posición neutra que en la posición de cabeza retraída. Concluyendo que la posición de la cabeza es un factor importante para determinar el grado de abertura vertical de la mandíbula en adultos sanos.

Tingey EM, PH Buschang, Throckmorton GS. en 2001<sup>159</sup> establecieron cómo las posiciones de los molares y los cóndilos están en relación con la posición de los incisivos en posición de reposo mandibular y cómo sus posiciones se ven alteradas por los cambios posición de la cabeza. Las mediciones de la posición de reposo mandibular las realizaron a 24 sujetos con un rango de edad de 23 a 35 años con oclusión, patrones esqueléticos y función de la ATM normales. Los movimientos de los cinco puntos de referencia (incisivos inferiores, y los cóndilos y molares bilateralmente) fueron estudiados desde la máxima intercuspidadación en 4 posiciones de reposo independientes (en posición vertical apoyado, sin soporte en posición vertical, apoyado en posición supina, en decúbito supino y sin apoyo), utilizando un sistema informático y aparatos electrónicos incluida la EMG. Los resultados de los movimientos de los

incisivos, molares, y los cóndilos en cada una de las cuatro posiciones de reposo fueron significativos dieron como resultado ( $P < 0.01$ ). Los movimientos de los molares y los cóndilos del apoyo en la postura erguida y la postura erguida sin apoyo difieren ligeramente, pero también son significativos, debido a un mayor movimiento en la postura de apoyo. Concluyendo que el movimiento en la posición de reposo mandibular desde la posición intercuspidal no es una rotación para una simple apertura de la boca y que el patrón de movimiento se ve influido por el apoyo de la cabeza y las posturas corporales.

Ciancaglini R, Colombo-G Bolla, Gherlone EF, Radaelli G. en 2003 <sup>362</sup> realizaron un estudio investigando la relación entre la orientación de los planos craneofaciales en relación con el verdadero trastorno horizontal y temporomandibulares (TTM), en la oclusión normal. El estudio fue realizado sobre estudiantes de una Universidad, con la dentición natural completa que presentaban signos y síntomas de TTM, se compararon con otros de edad y sexo similares como controles sanos. Les fueron tomadas fotografías de frente y laterales en posición natural de la cabeza y con los sujetos de pie. Las fotografías fueron examinadas mediante un análisis de imágenes estándar. Los ángulos entre los planos cráneo-faciales no difirieron significativamente entre los grupos. Los resultados sugieren que dentro de esta población con TTMs y estas podrían ser principalmente asociadas con la postura de la cabeza en lugar de la morfología cráneo-facial.

Datos muy interesantes, que ayudan a entender cada vez más la complejidad de un estudio en esta zona y las asociaciones de los distintos sistemas en las distintas regiones.

El sistema estomatognático no sólo está relacionado con las cervicales sino también con la postura tal y como exponen en su trabajo Cuccia A. y Caradonna C. y cols. En 2009 <sup>363</sup>, 2010 <sup>364</sup> y 2011 <sup>365</sup> que como muchos otros investigadores han estudiado los diversos factores que pueden influir en la postura del cuerpo: estado de ánimo, ansiedad la posición de la cabeza y el cuello, las funciones orales (la respiración y deglución), los sistemas de motor ocular y visual y el oído interno. Estudios recientes indican un papel de fibras aferentes del trigémino en la postura del cuerpo, pero esto aún no se ha demostrado de forma concluyente.

El estudio sugiere que la tensión en el sistema estomatognático pueden contribuir al deterioro del control neural de la postura ya que hay numerosas conexiones anatómicas entre las entradas propioceptivas del sistema estomatognático y estructuras nerviosas implicadas en la postura (el cerebelo, los núcleos vestibulares y el sistema oculomotor).

Si la información propioceptiva del sistema estomatognático es inexacta, entonces el control de la cabeza y la posición del cuerpo puede verse afectada <sup>98,366</sup>. Estas consideraciones pueden mejorar nuestra comprensión y tratamiento de trastornos músculo-esqueléticos que se asocian con trastornos de la ATM, los cambios oclusales y la pérdida de dientes.

### **3.15.1. Factores que intervienen sobre la relación malar-esternal**

Es muy importante pues tener en cuenta que la posición de la cabeza tiene relación con la apertura de la boca, por tanto aquellos factores que influyan sobre la posición de la cabeza, tendrán en mayor o menor medida una influencia sobre la posición de la cabeza del sujeto y sobre la apertura de la boca.

#### *La tipología del sujeto*

Se debe tener en cuenta la constitución de los sujetos atendiendo a su estructura somática. Se distinguen tres tipos con características diferenciadas:

*Asténico:* Caracterizado por caja torácica plana y alargada; pelvis ancha; relieve superficial delgado y tendinoso, con poco tejido adiposo; extremidades largas y delgadas, con manos y pies largos y estrechos; cabeza pequeña y cuello largo y delgado; cara estrecha y ovalada; nariz estrecha y afilada; cabello recio.

*Pícnico:* Caracterizado por: caja torácica abombada y corta; relieve de formas redondas suaves, con mucho tejido adiposo; extremidades cortas, manos y pies anchos y cortos; huesos finos; cabeza redondeada y relativamente grande, cuello corto y macizo; cara ancha; cabello flojo y tendencia a la calvicie.

*Atlético:* Caracterizado por hombros fuertes y anchos; tronco trapezoidal con pelvis estrecha; relieve muscular sobre una recia armazón ósea; brazos y piernas fuertes, manos y pies grandes cara tosca con salientes pronunciados y de forma oval alargada; cabello fuerte.

Después de haber clasificado estos tres grupos, Kretschmer se encontró con que había sujetos que no era posible incluirlos dentro de ninguna de estas clasificaciones y para poderlos clasificar formó un nuevo grupo:

*Displásicos:* Incluye los casos de anomalías constitucionales como: enanismo y gigantismo; los casos extremos de los otros tipos y los tipos mixtos imposibles de clasificar.

#### *La laxitud articular o músculo-ligamentosa*

El término hiperlaxitud, viene representado normalmente como un aumento del final de la amplitud "normal" en el movimiento de una articulación. Pero este punto de vista necesita de una valoración y puede representar un punto de partida de la "normalidad". Pero también podría ser la forma frustrada de una enfermedad hereditaria del tejido conectivo, o una enfermedad genética del tejido conectivo, sin excluir la posibilidad de que la hiperlaxitud habitual como se ve en bailarinas etc. pueda ser no patológica, sino resultado de un duro entrenamiento. Las personas que practican ballet y que no tienen laxitud articular inherente necesitan adquirir hipermovilidad en algunas articulaciones para poder realizar su arte de manera adecuada.

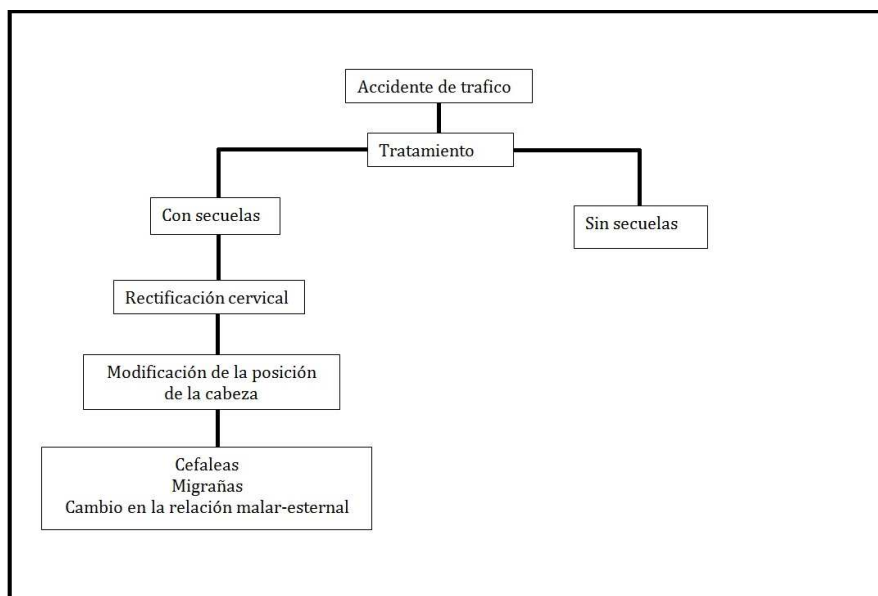
Una articulación es hiperlaxa cuando su rango de movimiento excede lo normal en un individuo, teniendo en cuenta su edad, sexo y antecedentes étnicos. La amplitud máxima de movimiento de una articulación está determinada por la rigidez y por los ligamentos que limitan su movimiento. Por lo que la causa primaria de la hiperlaxitud articular es laxitud ligamentosa.

En general, la hiperlaxitud articular es máxima al nacimiento, disminuye rápidamente durante la infancia, menos rápidamente durante la adolescencia y más lentamente durante la vida adulta. Las mujeres son generalmente más laxas que los hombres de todas las edades y existe una amplia variación étnica.

La laxitud articular generalizada puede ser consecuencia de cambios irreversibles en el tejido conectivo en ciertas enfermedades adquiridas como son la acromegalia, el hiperparatiroidismo, el alcoholismo crónico y la fiebre reumática.

#### *Otras lesiones*

*Accidente de tráfico antiguo:* En ocasiones, no hay que dejar cerrada la historia clínica definitivamente. Ya que a veces ocurre que un individuo, ha tenido un accidente de tráfico o una patología, de la que recibió tratamiento en su día y de la que teóricamente no quedó secuela alguna. Pero con el paso de los años aparece otro tipo de dolor u otra patología que pudiera ser una consecuencia de aquel accidente ( ilustración 01).



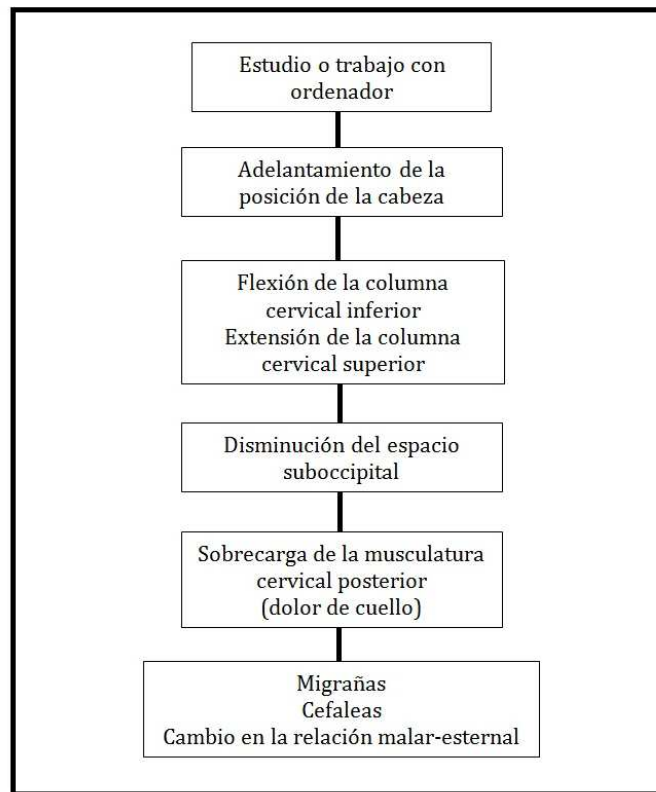
**Ilustración 01.** Flujograma de la aparición de las cefaleas y migrañas secundarias a lesión por accidente de tráfico antigua.

#### *Ergonomía*

La posición de trabajo de una persona, puede ser la correcta o también incorrecta. Una posición incorrecta con muchas horas de estudio, trabajo o las dos cosas, delante de un ordenador, puede acortar la musculatura de la región suboccipital, con una disminución de dicho espacio suboccipital y la consiguiente compresión de las estructuras de esa zona, que con el tiempo puede generar una sintomatología de



cefaleas, migrañas, sobrecarga de la musculatura cervical posterior, dolor de cuello etc. Y las compensaciones que el sujeto realiza posturalmente para evitar el dolor en la medida de lo posible, puede hacer que con el tiempo, aparezca una disfunción en otro lugar (ilustración 02).



**Ilustración 02.** Flujograma de la aparición de migrañas y cefaleas con cambio en la relación malar-esternal, secundarias a una posición cefálica inadecuada.





#### **IV HIPÓTESIS**

1- La aplicación de la técnica de manipulación global de la charnela occipito-atlo-axoidea con thrust en sujetos normales, sin limitación de la apertura de la boca, produce cambios inmediatos en las medidas de la amplitud de la apertura oral activa en las posiciones de sedestación, bipedestación y decúbito supino.

2- La aplicación de la técnica de manipulación global de la charnela occipito-atlo-axoidea con thrust en sujetos normales, sin limitación de la apertura de la boca, produce cambios inmediatos en la medida de la relación malar-esternal.



## V OBJETIVOS

### 5.1. OBJETIVOS GENERALES.

- Comprobar si se producen variaciones en la apertura de la boca en las posiciones de bipedestación, sedestación y decúbito supino.
- Verificar que la aplicación de la Manipulación vertebral produce cambios inmediatos en las medidas de la amplitud de la apertura oral activa. En las posiciones de sedestación, bipedestación y decúbito supino.
- Establecer unos parámetros de normalidad en la relación malar-esternal, determinando una medida que valore la posición de la cabeza con respecto a la caja torácica y realizar una propuesta para su medición.
- Verificar que la aplicación de la Manipulación vertebral produce cambios inmediatos en la relación malar-esternal en las posiciones de sedestación y bipedestación.

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 1- Valorar cuantitativamente la amplitud de la apertura oral activa antes y después de la manipulación vertebral cervical en las posiciones de sedestación, bipedestación y decúbito supino.
- 2- Verificar los cambios en la amplitud de la apertura oral en el grupo control tras un placebo.
- 3- Comprobar si la posición W sitting, añadida a la escala de valoración de la laxitud de Beighton, genera cambios en cuanto al % de sujetos considerados laxos.
- 4- Evaluar mediante un análisis comparativo, la apertura oral y la relación malar-esternal de los sujetos, atendiendo a su tipología.
- 5- Diseñar un sistema de medida con el que poder determinar milimétricamente la relación malar-esternal, así como cuantificar esta medida antes y después de la manipulación vertebral cervical.

6- Argumentar la utilidad de la medida de la relación malar-esternal diseñada en el estudio.





## VI MATERIAL Y METODOS

### 6.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

La idea de esta tesis, surgió en Navarra en un curso sobre la ATM con el Dr. Mariano Rocabado. Posteriormente y en distintos cursos organizados por la sociedad española de disfunción cráneomandibular y dolor orofacial (SEDCYDO) sobre técnicas de tratamiento de las TMDs y dolor orofacial en Barcelona y Madrid respectivamente se amplió esta idea.

Se diseñó un estudio experimental controlado aleatorizado, simple ciego, con las siguientes características (ilustración 3):

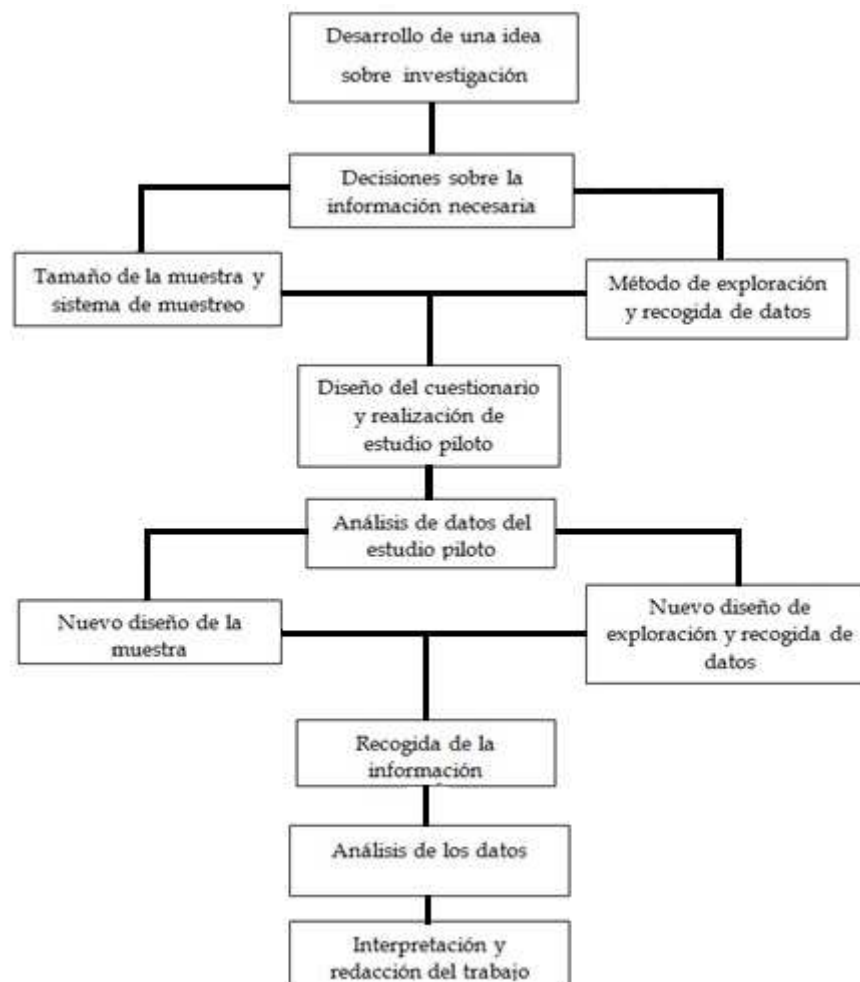


Ilustración 3. Flujograma de las fases de la investigación.

### **6.1.1. Estudio piloto**

Entre octubre de 2009 y febrero de 2010 se llevó a cabo como prueba, un pequeño trabajo de investigación en el cual se realizaron diferentes test y variables a 7 sujetos, en la Unidad de biomecánica del servicio de Rehabilitación del hospital Ibermutuamur en Murcia y en las salas de prácticas de Fisioterapia de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), realizándose una parte del estudio en cada uno de estos lugares, pero este estudio previo, sin grupo control sirvió principalmente para aprender de los errores y para ir desarrollando mas y comparar algunos resultados de antes y después de la manipulación vertebral. Ante la evidencia de los errores cometidos, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre la manipulación vertebral, revisando numerosos artículos científicos, replanteó el estudio añadiendo más variables, se diseñó un grupo control y una prueba placebo para obtener datos válidos, así como se preparó un grupo en el que poder repetir la exploración de todas las variables un mes después de haber realizado la primera exploración, para realizar una prueba de fiabilidad, sobre la que poder apoyarnos y decir que el trabajo está bien hecho y es fiable.

### **6.1.2. Instrucción y funciones de los evaluadores**

Se instruyó como evaluadores externos en la práctica de las mediciones a cuatro personas: dos Fisioterapeutas y dos estudiantes de tercer curso de Fisioterapia. Se hizo todo lo posible para un cegamiento de las cuatro personas que, como evaluadores externos, ayudaron a la recogida de los datos. Para reforzar el enmascaramiento del estudio, sobre el método de intervención aplicado a los grupos experimental y control, y con la finalidad de minimizar los posibles sesgos de información y la contaminación de la muestra, posibilitando una adecuada comparación de la misma técnica de intervención en el grupo experimental y control. Para ello, se entregó a cada sujeto una hoja que debía cumplimentar con sus datos personales y los datos de las variables para las que no era necesario realizar alguna exploración y era el propio sujeto, quien escribía los datos de estas variables (variables tales como peso, talla, horas de estudio etc.) si bien, se explicó, a cada sujeto que tenía dudas, lo que debía escribir en cada

lugar. Cada una de estas cuatro personas se encargó de la recogida de uno de los datos, como se explicará a continuación.

#### *Función del investigador principal durante la exploración*

Cada evaluador externo tenía su función. Dos de ellos tomaron los datos de la relación malar esternal. Uno medía con la regla y el otro colocaba la raya vertical emitida por el láser sobre el punto exacto de la medición y la mantenía en ese lugar hasta que el otro evaluador había registrado el dato. Esto mismo, lo repetían cuatro veces. Dos en bipedestación y otras dos en sedestación previas y pos manipulación.

El investigador principal tomó los datos de la exploración general inicial, realizó los distintos test, realizó la medición de la apertura oral en las distintas posiciones, realizó la manipulación vertebral a los sujetos del grupo experimental y el placebo a los sujetos del grupo control y tomó los datos por segunda vez después de la manipulación vertebral a todos y cada uno de los sujetos, anotando los datos en la hoja personal de cada sujeto.

La estrategia seguida para evitar errores en las mediciones de resultados fue la de normalizar la manera de medir adiestrando a los evaluadores externos teniendo siempre en cuenta las habilidades y el conocimiento del tema de cada uno de ellos. Se consideró que era más importante el adiestramiento, la actitud y el interés del evaluador que la experiencia profesional en la valoración de la relación malar-esternal, por ser un tema inédito para ellos.

#### **6.1.3. Información a los sujetos posibles participantes**

En las clases de prácticas y a través del mismo profesor de prácticas o del investigador principal, previa petición de permiso por escrito a la Jefatura de estudios y a la Presidencia de la UCAM (anexo 6), se informó a los alumnos de las diferentes carreras y másteres del estudio que se quería realizar. Todos los sujetos susceptibles de estudio fueron informados verbalmente y/o a través de un folleto informativo (anexo 2) sobre

cuales eran los objetivos del estudio, en que consistía, que pruebas se realizarían y que riesgos podían derivarse de una manipulación vertebral. Dado que los grupos de prácticas tienen un número de alumnos variable, entre 20 y 25, y que no todos coincidieron en los días en que se realizaron las mediciones ni tampoco todos ellos aceptaron participar, hubo que ir en repetidas ocasiones a diferentes grupos de prácticas de diferentes carreras, primero a informar a los alumnos del estudio y con posterioridad a realizar la exploración y tomar los datos hasta completar un número de sujetos que se consideró suficiente para el estudio.

### 6.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Este estudio se realizó con estudiantes de la UCAM, sujetos que manifestaron estar sanos que refieren encontrarse bien y sin patología alguna.
- A todos estos sujetos se les informó de lo que se les iba a hacer verbalmente y por escrito, mediante un folleto informativo (anexo 1).
- Todos los sujetos cumplieron y firmaron el consentimiento informado (anexo 2).
- Ser mayor de edad.
- No haber tenido ningún accidente de tráfico en los 4 meses previos al estudio.
- No padecer o haber padecido ninguna enfermedad sistémica.
- No padecer ninguna patología o problema grave directo o indirecto relacionado con la región cervical o la ATM.
- No haber recibido manipulación vertebral en los dos meses previos al estudio.
- No estar tomando tratamiento médico farmacológico en la actualidad.
- Haber leído la hoja informativa sobre este trabajo de investigación.

### 6.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron del estudio aquellos sujetos que cumplieran al menos uno de los siguientes criterios:

- Sujetos que hubiesen padecido traumatismo y/o fractura del cóndilo mandibular, mandíbula, raquis cervical, bóveda craneal o base del cráneo en los últimos 6 meses.
- Sujetos que padecieran osteítis, lesión reumática o tumores sobre la ATM o - raquis

cervical.

- Sujetos que hubieran sido intervenidos quirúrgicamente sobre la ATM, macizo orofacial, bóveda craneal, mandíbula y/o raquis cervical en el periodo comprendido entre 6 meses antes del estudio y la ejecución del mismo.
- Sujetos con malformaciones congénitas del raquis suboccipital.
- Sujetos con alteraciones vestibulares, vértigos, acúfenos.
- Sujetos con el test de Klein o de la arteria vertebral positivo.
- Sujetos con alteraciones cerebrovasculares.
- Sujetos con enfermedad infecciosa en curso.
- Sujetos que presentaran alguna contraindicación a la manipulación cervical.

#### 6.4. POBLACIÓN

Todos los sujetos pertenecientes a este estudio, fueron alumnos de la UCAM, pertenecientes a las carreras de fisioterapia (89), enfermería (90) y máster oficial en osteopatía y terapia manual (62). La totalidad de sujetos de la muestra cumplió con los criterios de que se exponen en el siguiente apartado.

Tras la información ofrecida a los sujetos que voluntariamente participaron, y expuestos los criterios de inclusión-exclusión, la muestra quedó constituida finalmente por 241 sujetos adultos de ambos sexos; 141 de género femenino y 100 de género masculino con edades comprendidas entre los 18 y los 34 años y con una media de 22,14 años.

##### **6.4.1. Firma del consentimiento informado y asignación a los grupos**

A los sujetos que en principio cumplían los criterios de inclusión, y no presentaban ningún criterio excluyente, se les entregó una hoja de consentimiento informado (Anexo 1) y un documento informativo de las técnicas de exploración y tratamiento donde se explican los riesgos de la manipulación vertebral y las variables del estudio

(anexo 2) que, tras su lectura, firmaron junto con la firma del investigador. Los interesados, previa lectura, firmaron el consentimiento, donde también figura la firma del investigador.

Se realizó una asignación aleatoria de los sujetos a los dos grupos de estudio: grupo experimental y grupo control. A continuación se entregó a los sujetos que voluntariamente aceptaron participar, un formulario de datos personales y criterios del estudio. Con la información precedente y la aclaración de las dudas que pudieron surgir, cumplimentaron parcialmente el formulario con sus datos personales y otros datos pertenecientes a variables del estudio, para las que no era preciso realizar prueba o exploración alguna pero que en general, permitían conocer si el sujeto cumplía con los criterios de inclusión o exclusión. Dichos criterios se presentaban en un formulario entregado al efecto que incluye la firma del sujeto y la del investigador. Posteriormente, y con los resultados de los diferentes test y datos de las mediciones, se completaría el estudio de cada sujeto en particular.

*Grupo experimental:* El estudio, estuvo formado por 188 sujetos. 105 sujetos de género femenino y 83 de género masculino.

*Grupo control:* Compuesto por un total de 53 sujetos (36 sujetos de género femenino y 17 de género masculino).

*Grupo experimental seccionado:* Con la idea de poder realizar un test con el que valorar posibles cambios, se realizó de nuevo la exploración completa a un grupo de 56 sujetos un mes más tarde de la primera exploración (32 sujetos de género femenino y 24 de género masculino).

#### 6.5. MÉTODO DE INTERVENCIÓN

A los sujetos del grupo experimental se les sometió a la exploración de los diferentes test de movilidad y se procedió a la toma de las mediciones que se exponen más

adelante en el orden establecido (anexo 5). Se les realizó la manipulación vertebral y se completó el documento con las variables que los sujetos no podían escribir por sí mismos en las hojas de exploración.

A los sujetos de este grupo control se les sometió a idénticas maniobras, posiciones, y mediciones que a los del grupo de estudio experimental con la excepción única de la manipulación vertebral. Una vez realizadas todas las exploraciones y llegado el momento en el que supuestamente se les realizaría una manipulación cervical alta, en lugar de esta técnica, se les realizaron unos movimientos suaves de flexibilización cervical que consistieron en suaves inclinaciones laterales de la columna vertebral cervical, combinados con movimientos suaves de flexo-extensión y rotación derecha e izquierda suave sin bloquear ningún segmento vertebral cervical durante las maniobras, para evitar un chasquido involuntario en dicho segmento. No se realizó pues un thrust, sino un placebo.

A continuación, se les realizó el resto de maniobras exploratorias en el orden establecido para el estudio sin aplicársele ninguna otra técnica (anexo 5).

A los sujetos del grupo experimental seccionado se les repitieron todas las exploraciones, en el mismo orden y en las mismas circunstancias, incluidas las mismas salas de exploración que en la primera exploración, pero un mes más tarde. Los datos obtenidos de la segunda exploración no se incluyeron dentro del grupo experimental sino que se realizó con ellos una comparación entre el primer y el segundo examen para ver los cambios que pudieran haber transcurrido, un mes después de la primera exploración. La finalidad de repetir los test y las mediciones, a una parte del grupo experimental cuyos resultados ya se conocían, obedece a poder comprobar si el trabajo realizado tanto con la exploración como con las mediciones, cambia con el tiempo, a la vez que poder realizar un test de fiabilidad con los datos registrados.

Con todos los grupos, y tras la toma de los datos y/o exploración de todas las variables, el investigador principal permaneció a la cabecera del sujeto después de la aplicación de las técnicas durante unos 30 segundos, preguntando al sujeto y comprobando que éste estaba bien y que su estado general era bueno.

## 6.6. VARIABLES DEL ESTUDIO

Se establecen cuatro grupos de variables. Cada grupo pertenece a una dimensión y tiene asignado un número, que será más alto según el orden de importancia.

*Variables de la dimensión I:* Grupo formado por las variables que contienen los datos de filiación y hábitos del sujeto. Parte de esta información es el propio sujeto quien la anota directamente sobre la hoja de exploración que contiene todas las variables del estudio y sobre las que no hay un control o test específico que demuestre la veracidad de la respuesta del sujeto. Son variables importantes pero no fundamentales, que completan el estudio. Las variables de este grupo fueron las siguientes (tabla 03):

**Tabla 03.** Variables de dimensión I. Son variables que sirven de complemento al estudio.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CATEGORIAS	RESPUESTA
<i>Sexo</i>	-	Dicotómica	Masculino o femenino
<i>Constitución</i>	Atendiendo a tipología	Cualitativa	Asténico, pícnico o atlético
<i>Ordenador</i>	Utiliza ordenador para estudiar o trabajar	Cuantitativa	Numérica: horas/día
<i>Deporte</i>	Si practica deporte o no	Dicotómica	Si/no
<i>Tráfico</i>	Accidente de tráfico con anterioridad	Dicotómica	Si/no
<i>Secuela</i>	Lesión consecuencia del accidente tráfico	Cualitativa	0- No secuela 1- Cervicalgia 2- Rectificación 3- Esguince cervical 4- Bloqueo C2-C3



			5- Protrusión discal 6- Fisura vertebral 7- Gonalgia 8- Dolor craneal 9- Dolor sacro
--	--	--	--

*Variables de la dimensión II:* Se establece un segundo grupo de variables, todas ellas con datos que son importantes clínicamente, ya que reflejan los principales signos y síntomas que pueden estar relacionados con la ATM y con la relación malar-esternal. Al igual que en la tabla anterior, son datos importantes pero no fundamentales, si bien pueden ser considerados más importantes que los anteriores (tabla 04). Como en la tabla anterior, estos datos, fueron escritos por los sujetos en la hoja de exploración de las variables por los propios sujetos y son las siguientes:

**Tabla 04.** Variables de dimensión II. Son variables complementarias al estudio, con signos y síntomas importantes, relacionados con la ATM y la relación malar-esternal.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	RESPUESTA
<i>Migrañas</i>	Habitualmente	Cuantitativa	Numérica: migrañas/mes
<i>Dolor de cabeza</i>	Habitualmente	Cuantitativa	Numérica: cefaleas/mes
<i>Dolor de cuello</i>	Habitualmente	Dicotómica	Si/no
<i>Nivel del dolor</i>	Lugar del cuello donde refiere dolor	Cualitativa	0- No dolor 0- Trapecios 1- Zona media 2- Todo el cuello 3- Suboccipital
<i>Lado</i>	Lado del dolor de cuello	Cualitativa	0- No dolor 1- Derecho 2- Izquierdo 3- bilateral

<i>Problema cervical</i>	-	Cualitativa	0- No problema 1- Rectificación 2- Cervicalgia 3- H. Discal 4- Tortícolis 5- Contractura
<i>Dolor orofacial</i>	Tipo de dolor orofacial	Dicotómica	Si/no
<i>Problema en ATM</i>	-	Dicotómica	Si/no
<i>Chasquido en ATM</i>	-	Cualitativa	0- No chasquido 1- Derecho 2- Izquierdo 3- Bilateral
<i>Dolor en ATM</i>	-	Cualitativa	0- No chasquido 1- Derecho 2- Izquierdo 3- Bilateral
<i>Ortesis en boca</i>	-	Cualitativa	0- No ortesis 1- Férula día 2- Férula noche 3- Brackets 4- Otros

*Variables de la dimensión III:* se establece un tercer grupo con dos variables de resultados objetivos y que son consecuencia de la exploración del sujeto. Son variables importantes, sobre los test de exploración y sobre la exploración de la laxitud.

No todos los test fueron considerados con la misma importancia, por lo que si el test de la arteria vertebral dio positivo no se realizó la manipulación. Pero si dio positivo algún otro test y sobretodo de forma aislada, si se realizó la manipulación (tabla 05).

En cuanto a la exploración de la laxitud, se siguió el criterio establecido por Sheldon. A este grupo se le llamó grupo de variables de dimensión III y son las siguientes:

**Tabla 05.** Variables de dimensión III. Son variables objetivas relacionadas con la exploración de los sujetos.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	RESPUESTA
<i>Test de exploración</i>	Previos a la manipulación vertebral	Cualitativa	Todos los test negativos o algún test positivo
<i>Laxitud</i>	El sujeto es laxo o no	Dicotómica	Si/no

*Variables de la dimensión IV A):* se establece un cuarto grupo de variables de resultados objetivos, que son consecuencia de la exploración del sujeto. Son las variables más importantes, fundamentales. Se dividen en dos grupos (A y B) y representan las mediciones de la apertura de la boca en las distintas posiciones (tabla 06) y las mediciones de la relación malar-esternal en las distintas posiciones (tabla 07). Son las siguientes:

**Tabla 06.** Variables de dimensión IV A). Son variables objetivas relacionadas con la medición de la apertura de la boca en las distintas posiciones.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	RESPUESTA
<i>ATM supino 1</i>	Apertura oral supino pre manipulación	Cuantitativa	Numérica
<i>ATM sedestación 1</i>	Apertura oral sedestación pre manipulación	Cuantitativa	Numérica
<i>ATM bipedestación 1</i>	Apertura oral bipedestación pre manipulación	Cuantitativa	Numérica
	Apertura oral supino		

<i>ATM supino 2</i>	posmanipulación	Cuantitativa	Numérica
<i>ATM sedestación 2</i>	Apertura oral sedestación posmanipulación	Cuantitativa	Numérica
<i>ATM bipedestación 1</i>	Medición apertura oral bipedestación posmanipulación	Cuantitativa	Numérica

**Tabla 07.** Variables de dimensión IV B). Son variables objetivas relacionadas con la medición de la relación malar-esternal en las posiciones de bipedestación y sedestación.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	RESPUESTA
<i>Relación malar-esternal sedestación 1</i>	Relación malar-esternal sedestación pre manipulación	Cuantitativa	Numérica
<i>Relación malar-esternal bipedestación 1</i>	Relación malar-esternal bipedestación pre manipulación	Cuantitativa	Numérica
<i>Relación malar-esternal sedestación 2</i>	Relación malar-esternal sedestación posmanipulación	Cuantitativa	Numérica
<i>Relación malar-esternal bipedestación 2</i>	Relación malar-esternal bipedestación posmanipulación	Cuantitativa	Numérica

## 6.7. MATERIAL PARA LA EXPLORACIÓN

### *Camilla*

Para la exploración de los sujetos se utilizó una camilla, de madera, de dos cuerpos (la parte de la cabecera de la misma es reclinable y el resto de la camilla fija) de las que habitualmente se utilizan para los tratamientos de Fisioterapia. Las medidas de esta camilla, son: 180 cms. de longitud por 70 cms de anchura y 70 cms. de altura. Este tipo

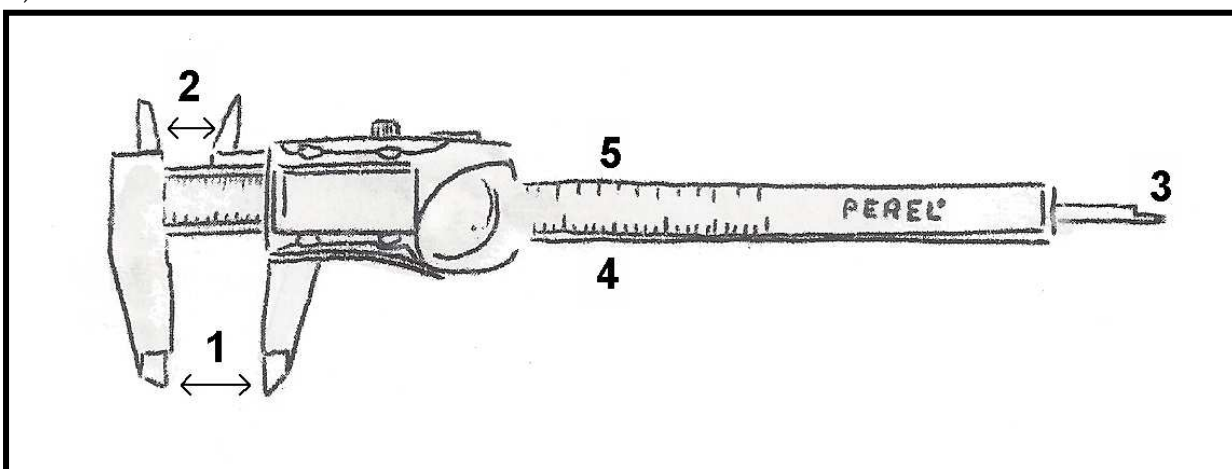
de camilla dispone de una superficie de material tipo piel antideslizante debajo de la cual tiene gomaespuma. Lo que hace agradable su tacto y comfortable el estar sentado o tumbado sobre la misma.

La exploración y los test para los que se necesitó la posición de sedestación y decúbito supino del sujeto, se realizaron en la misma camilla. Para una mayor agilidad y mejor coordinación, la exploración se realizó en la sala de prácticas de Fisioterapia de la UCAM, donde hay un número de camillas suficiente para el adecuado desarrollo de la exploración.

#### *Pie de rey*

Para la medición de la apertura de la boca se utilizó un pie de rey electrónico o calibre (figura 34): instrumento que se consideró idóneo por sus características ya que tiene una precisión de décimas (1/10) de milímetro) Medida muy exacta y que permite ofrecer unos resultados precisos. Ofrece además una escala en pulgadas que no fue utilizada. Es un instrumento sumamente delicado y debe manipularse con habilidad y cuidado, con precaución de no rayarlo ni darle golpes.

El modelo utilizado fue el calibre PCE-DCP 200 N (figura 34 ). Que cumple con la normativa standard para mediciones EN 61326-1:2006 (Anexo 3) y con unas especificaciones técnicas que los hacían adecuado a las necesidades del trabajo (Anexo 4).



**Figura 34.** Calibre o pie de rey electrónico, con pantalla digital.

1. Mordazas para medidas exteriores.
2. Mordazas para medidas interiores.
3. Coliza para medida de profundidades.
4. Escala con divisiones en centímetros y milímetros.
5. Escala con divisiones en pulgadas y fracciones de pulgada.

Se utilizó así mismo una gasa empapada en líquido desinfectante, para limpiar el calibre después de la medición de cada sujeto.

### *Láser*

Para la medición de la relación malar esternal, se utilizó un láser de líneas cruzadas Casals VLS4S de longitud de onda 60 nm, con nivelación automática y con un ancho de línea de 3mm. Uno de los modelos de láser que hoy en día, y de manera habitual, se utilizan en construcción y bricolaje. El método para esta medición se expone más específicamente en la parte correspondiente a esta exploración.

También se utilizó como material para la exploración, una regla normal con escala milimétrica y 35 cms de longitud, de las que usan los estudiantes habitualmente para dibujo y cuyo uso se describe en el correspondiente apartado.

### 6.8. INTERVENCIONES APLICADAS

A los sujetos se les realizaron las distintas exploraciones en el siguiente orden:

- 1- Cumplimentación del documento con todas las variables (anexo 7).
- 2- Exploración general de la columna vertebral cervical y de la movilidad de la misma. Se realizaron, además los test de:
  - Test de exploración general.
  - Jackson.
  - Klein.
  - Test de distracción.
  - Wright en ambos miembros superiores.
  - Adson en ambos miembros superiores.

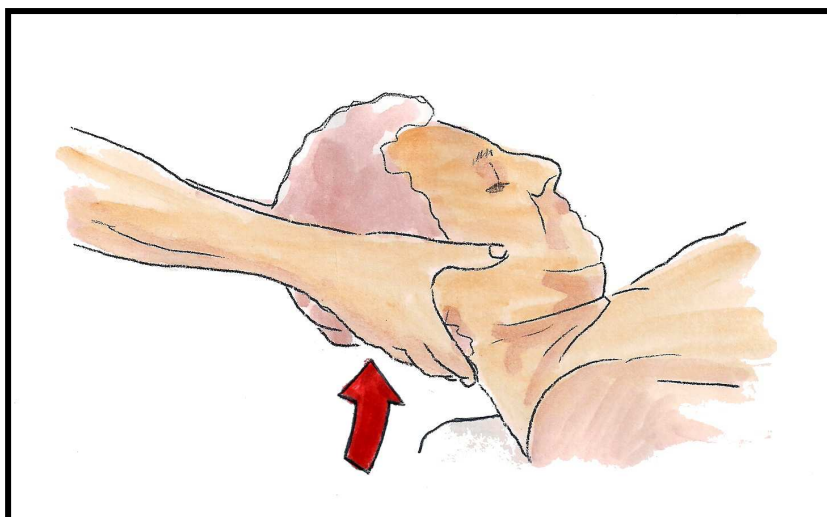
- Valsalva.
  - Test de laxitud músculo-ligamentosa.
- 3- Medición de la apertura oral.
- Medición de la apertura oral en decúbito supino.
  - Medición de la apertura oral en sedestación.
  - Medición de la apertura oral en bipedestación.
- 4- Medición de la relación malar-esternal.
- Medición de la relación malar-esternal en sedestación.
  - Medición de la relación malar-esternal en bipedestación.
- 5- La Manipulación vertebral, de la columna vertebral cervical alta.
- 6- 2ª Medición de la apertura oral pos-manipulación.
- 2ª Medición de la apertura oral en decúbito supino.
  - 2ª Medición de la apertura oral en sedestación.
  - Medición de la apertura oral en bipedestación.
- 7- 2ª Medición de la relación malar-esternal pos-manipulación.
- 2ª Medición de la relación malar-esternal en sedestación.
  - 2ª Medición de la relación malar-esternal en bipedestación.

Cada paso en la exploración fue realizado a continuación del paso anterior y siguiendo el mismo orden.

## 6.9. EXPLORACIÓN

Para la exploración de los distintos test en la posición de sedestación, los sujetos se sentaron en la misma camilla de tratamiento en la que se realizaron las mediciones en decúbito supino, con

los pies colgando, (no se llega a tocar con los pies el suelo mientras se permanece sentado en este tipo de camilla).



Para la exploración o aplicación de las distintas técnicas en las que era precisa la posición de decúbito supino los sujetos, sencillamente, se tumbaron sobre la misma camilla <sup>1,138,144,307,367</sup>.

### 6.9.1. Test de exploración general de la columna vertebral

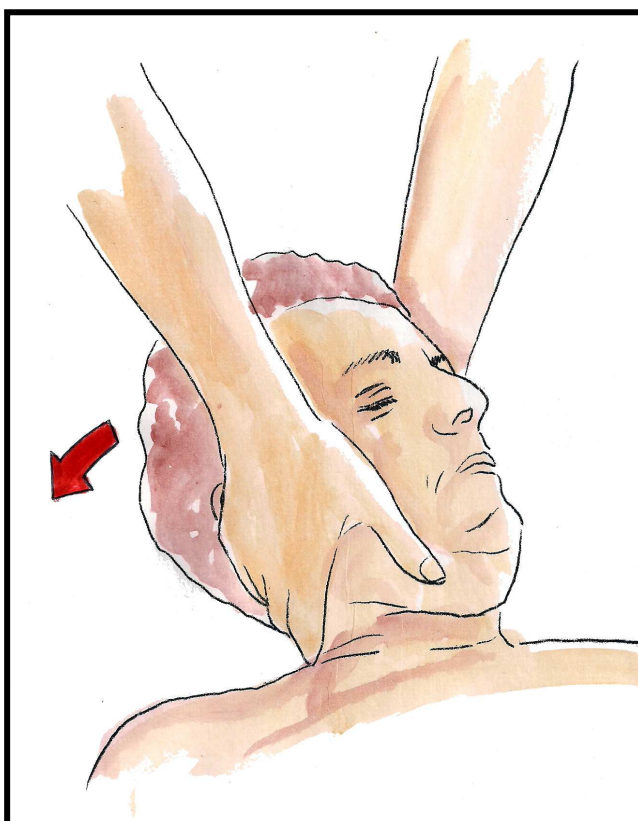
Se realizó una exploración, una observación rápida de la columna cervical, mediante la vista y, sobretodo, el tacto o la palpación.

**Figura 35.** Exploración manual de la flexo-extensión

Si bien todos los test son importantes, no se valoraron todos con la misma importancia. Se le dio máxima importancia al test de la arteria vertebral de manera que a quien diera positivo dicho test quedaría automáticamente excluido de la manipulación vertebral. En cambio, si daba positivo cualquier otro test, se haría una valoración individual, teniendo en cuenta los otros test, para ver si se realizaba la manipulación vertebral o no.

La exploración consistió en la repetición de movimientos pasivos y rítmicos, dentro del arco de recorrido articular parcial o completo pero sin movimientos forzados (figuras 35 y 36). Estos movimientos repetitivos dan una valiosa información a un examinador con experiencia y entrenamiento adecuado. Son maniobras, pero también técnicas, que permiten explorar continua y constantemente no solo la amplitud articular sino también la calidad de la movilidad por lo que a la vez que sirven como exploración, sirven también como tratamiento, ya que por ejemplo, a la vez que se realiza en las cervicales un movimiento de rotación, inclinación lateral etc. se está realizando un estiramiento de las estructuras blandas en el lado opuesto <sup>144,300,301,367,368</sup>.

El investigador siente en sus manos la movilidad que ofrecen los movimientos de repetición y la respuesta que todos y cada uno de los segmentos vertebrales ofrece a ese movimiento, lo que hace que el examinador pueda valorar dichos movimientos, la respuesta a los mismos y comparar el movimiento





hacia un lado con respecto hacia el otro en un mismo segmento vertebral y el movimiento de un segmento vertebral con respecto a otro. “Ve” todo eso, sintiendo el movimiento a través de sus manos, y es por ello que, para verlo bien, debe realizar movimientos de exploración combinados en todos los planos del espacio.

Ante las preguntas, el sujeto da información al terapeuta sobre sus molestias, su dolor (continuo, o discontinuo), aparición del dolor (según sus movimientos por la mañana, durante el día, por la noche), si es un dolor fijo o cambiante etc. caso de tener algún problema. En este caso, al ser sujetos normales, la sensación que manifestaron los sujetos, fue de sensación agradable de descarga y de relajación en la mayoría de los sujetos y no sólo del grupo experimental, sino también del grupo control.

La inspección del sujeto durante la exploración también ayuda al terapeuta a “no cometer errores”.

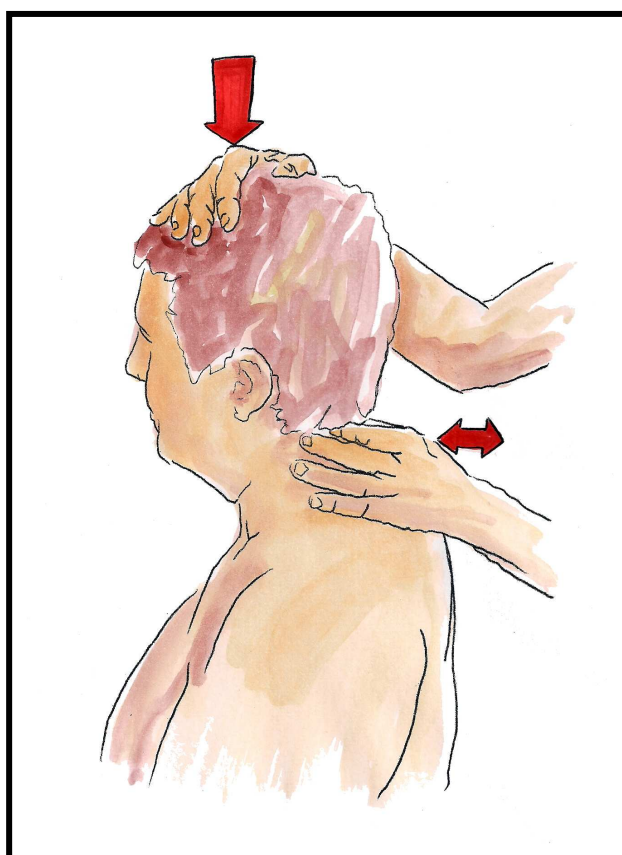
**Figura 36.** Exploración de la lateroflexión (inclinación lateral).

Se sabía que con posterioridad, se realizaría una manipulación vertebral, por lo que previamente a dicha manipulación, se debe realizar siempre una exploración articular, para valorar la movilidad de las estructuras <sup>300,301,369</sup>.

Se realizó un test de exploración general de la movilidad, es decir, la ejecución pasiva y activa de determinados movimientos (flexión, extensión, latero flexión o side bending y rotación) con el fin de estudiar la respuesta de las articulaciones al movimiento y la amplitud de recorrido articular. Se realizó este test en dos posiciones distintas: Sedestación y bipedestación.

### 6.9.2. Exploración del sujeto en sedestación

Posición del sujeto: Siguiendo las instrucciones del investigador principal, se coloca en sedestación.



Posición del terapeuta: En bipedestación, detrás del sujeto.

Procedimiento: El terapeuta, coloca una de sus manos sobre la frontal superior del sujeto e imprime pequeños movimientos de flexo - extensión cervical con su primero, segundo y tercer dedos (o con dos de ellos) al segmento cervical en exploración. (figura 37) La exploración se realiza en dos sentidos. Primeramente la mano que está sobre la frente y zona superior de la cabeza, permanece fija, mientras los dedos de la otra mano empujan suavemente y hacia delante cada uno de los segmentos vertebrales para su exploración (figura 37). Con posterioridad, los dedos que exploran los segmentos vertebrales quedan fijos en cada segmento, explorando el mismo, mientras la mano que está sobre la frente y parte superior de la cabeza, imprime pequeños movimientos de flexo - extensión a la cabeza <sup>144,369,369</sup>.

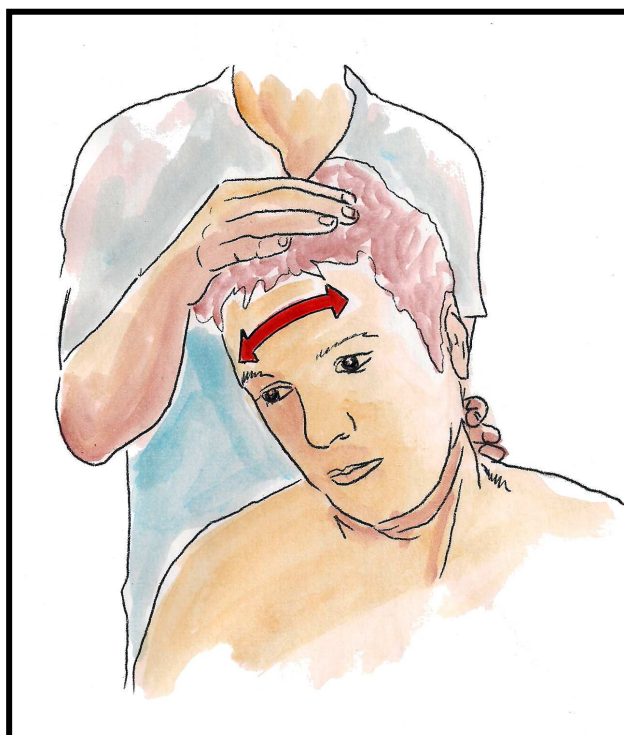
A continuación, con el mismo modo de proceder y con la misma presa (una mano sobre la frente y zona superior de la cabeza y otra sobre el segmento a explorar) se realizan los movimientos exploratorios de rotación a derecha e izquierda así como también los movimientos para la exploración de la inclinación lateral (figura 38).

**Figura 37.** Exploración de la flexo-extensión en posición de sedestación. Una mano fija la cabeza y la otra provoca el movimiento.

### 6.9.3. Exploración del sujeto en decúbito supino

A continuación se realizó al sujeto una segunda exploración esta vez tumbado sobre la camilla.

Posición del sujeto: el sujeto, siguiendo las indicaciones del investigador, debe estar relajado en la posición de decúbito supino, con la cabeza en el borde superior de la camilla y con sus cejas aproximadamente a misma altura de ese borde de la camilla, de manera que el cuello del sujeto, queda muy



cerca de este borde y permite que la posición del terapeuta sea una posición cómoda y saludable para la exploración, pudiendo mantener una posición adecuada para evitar sobrecargas en su espalda.

Posición del terapeuta: El terapeuta se coloca por encima de la cabeza del sujeto y con ambas manos hace una presa suave de la columna vertebral cervical de dicho sujeto. Tomando como ejemplo para exploración de un nivel de la columna vertebral cervical C3, C4 y/o C5, en colocar las yemas de los dedos principalmente índice y medio sobre la superficie posterior de las apófisis trasversas (entre apófisis transversa y apófisis espinosa, ya que si se presiona directamente sobre el borde externo de las apófisis espinosa, al comprimir las partes blandas que las recubren, se causa dolor) de una de ellas, donde se incide principalmente con la maniobra de empuje en uno u otro sentido (hacia izquierda o derecha) <sup>301,367,368,369</sup>

Las manos del terapeuta se adaptan perfectamente a la zona posterior y lateral del cuello del sujeto (en este caso inferior), presionando

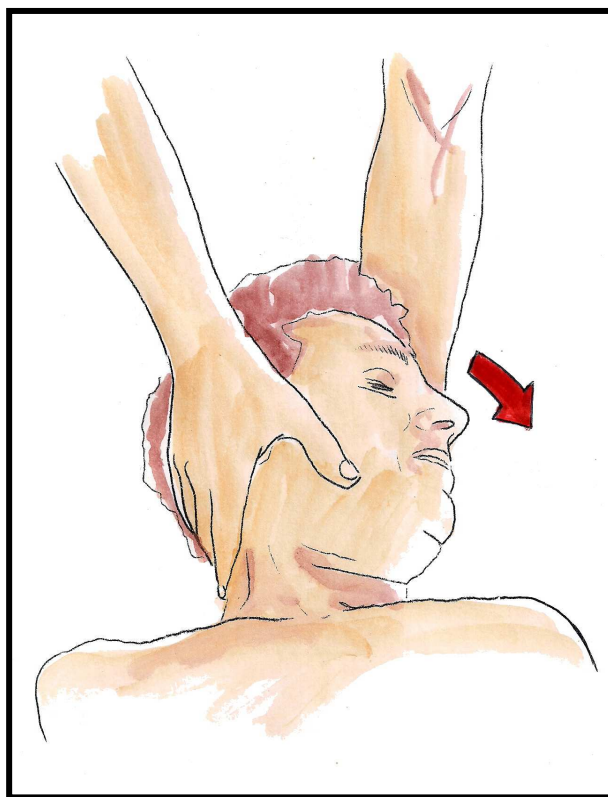
**Figura 38.** Exploración de la Lateroflexión en posición de sedestación. Una mano fija la cabeza y la otra provoca el movimiento.

suavemente sobre la misma e imprimiendo pequeños movimientos de rotación hacia derecha e izquierda, flexo - extensión y lateroflexión hacia derecha e izquierda, así como pequeños movimientos de traslación hacia cada lado (derecho e izquierdo) y combinaciones de movimientos de traslación con flexión y extensión y rotación con flexión y extensión.

Hacia la inclinación lateral o la traslación, o hacia la rotación (figura 39), donde se debe apreciar una mayor amplitud de movimiento y donde se podrá sentir mejor el movimiento, a través de las manos.

Para localizar las apófisis trasversas de C3, C4 o C5 se debe saber su localización exacta mediante la palpación. Si además se pide una lateroflexión o side bending (SB) activa al sujeto, se percibirá claramente la apófisis, el movimiento de sus vértebras cervicales en el lado de la convexidad y de la concavidad. Se completará la exploración con movimientos pasivos.

Un terapeuta experimentado en este tipo de técnicas, durante la exploración, realiza leves estiramientos de la musculatura cervical y mediante la misma, además de los test que se exponen a continuación, determina si la columna vertebral cervical, tiene una movilidad normal o si se observa algún tipo de restricción de la movilidad articular, dolor en alguno de los movimientos o a la presión y/o estiramiento de las partes blandas cervicales imprimiendo fuerzas contra las estructuras en determinadas direcciones, para provocar a los tejidos y que éstos emitan algún síntoma, generalmente dolor, que permita determinar algún tipo de disfunción o de lesión <sup>300,301,367,368,369</sup>.



Posteriormente, se realizó a cada sujeto una serie de test y pruebas de valoración para determinar si existían otro tipo de restricciones o circunstancias que impidieran la realización de la manipulación cervical.

**Figura 39.** Exploración manual de la columna vertebral cervical en decúbito

Los test de exploración que se realizaron, fueron los siguientes y en el orden expuesto:

#### **6.9.4. Test de Jackson o de compresión**

El objetivo de este test es poner en evidencia si existe estrechamiento del orificio neural, un sufrimiento discal y/o aumento de la presión sobre las carillas articulares vertebrales. Para la realización del test el sujeto se coloca en la posición de sentado.

El terapeuta o investigador, se coloca en bipedestación justo detrás del sujeto, colocando una o las dos manos sobre la cabeza del sujeto.

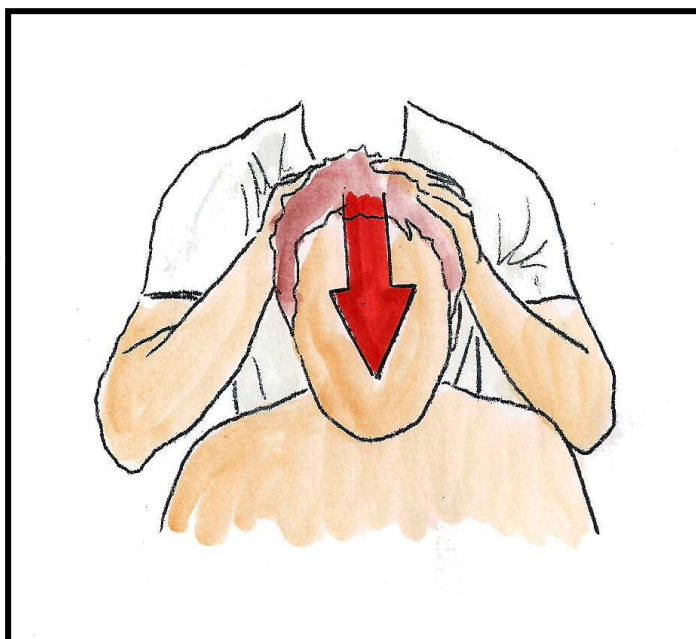
Se realiza una presión uniforme de unos cinco segundos de duración sobre el vértex y hacia abajo (en dirección caudal).

Al realizar la compresión (figura 40), puede producirse la aparición o un aumento del dolor en la columna cervical con o sin irradiación hacia uno de los miembros superiores (rara vez hacia los dos). Si aparece un dolor homolateralmente, podría evidenciar un pinzamiento nódulo disco-osteofito o hernia discal etc.

El test clásico consiste en ejercer una presión en dirección caudal para así hacer aumentar el peso sobre el disco intervertebral. En el caso de aparición de dolor se puede sospechar de una afectación discal. Más aun si la presión discal reproduce una neuralgia cervicobraquial <sup>301,369</sup>.

Pueden introducirse variaciones a significar que hay una afectación de las apófisis articulares posteriores.

Si existe una lesión discal la tracción cefálica suele hacer disminuir el dolor.



realizar la comp

El test se considera positivo cuando con la compresión hace aparecer o aumentar el dolor y este dolor reproduce con bastante fidelidad un dolor reflejo hacia la extremidad superior desde la columna cervical <sup>144,300,370</sup>.

Se puede observar la distribución exacta del dolor que generalmente coincide con los dermatomas descritos.

**Figura 40.** Realización del test de compresión (Jackson)

### 6.9.5. Test de Klein o de la arteria vertebral

Es un test fundamental para saber si se puede realizar una manipulación cervical al sujeto. Se debe tener en cuenta la estrecha relación entre las arterias vertebrales y el raquis cervical.

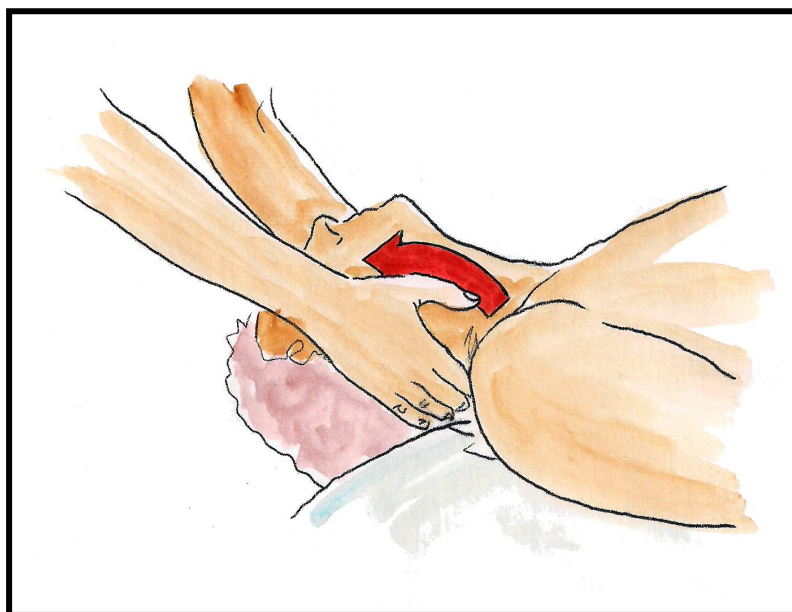
Su realización es fundamental para evaluar si es posible (aconsejable) manipular la columna cervical ya que, de ser positivo, se considera una contraindicación absoluta (figura 41) <sup>144,300,301,367,368</sup>.

En este caso puede aparecer una disminución transitoria o permanente del flujo arterial vértebrobasilar y se debe tener en consideración ya que se sabe, que toda rotación cervical superior a 30° (sobre todo si además lleva la extensión sobreañadida) se puede traducir fisiológicamente en una disminución y hasta en una interrupción del riego de la arteria vertebral del lado opuesto a la rotación.

Han de observarse los posibles síntomas neurovegetativos y como se ha comentado anteriormente, caso de que el test sea positivo, la manipulación vertebral, estará totalmente contraindicada.

Para la realización del test, se coloca al sujeto en la posición de decúbito supino, pero se puede realizar también en sedestación.

El terapeuta se coloca en bipedestación o sentado detrás de la cabeza del sujeto.



El terapeuta o investigador, adapta sus manos al cuello del sujeto

**Figura 41.** Realización del Test de Klein o de la arteria vertebral. La cabeza se coloca en hiperextensión.

y traccionando suavemente del mismo, sostiene la columna cervical del sujeto y deja ir suavemente su cuello hacia la extensión, con una rotación de unos 30 grados y mantiene esa posición de extensión aproximadamente unos veinte segundos a la vez que se está atento a cualquier manifestación o expresión que el sujeto pudiera tener



(principalmente mareos o vértigos) permaneciendo constantemente junto al sujeto y en contacto con él.

Al test se le puede añadir una variante y es la solicitud del terapeuta al sujeto para que mantenga la mirada fija en un punto. En esa posición el profesional observa la aparición o no aparición de nistagmus, que es otro signo de contraindicación a la manipulación de cervical alta <sup>301,369,370</sup>.

El sujeto debe decir si le aparecen o se le reproducen los síntomas de vértigos, mareos, náuseas etc. y el terapeuta debe observar la aparición de nistagmus. Si sucediera alguno de estos síntomas, el test se considera positivo y de inmediato se suspende la maniobra, debiendo colocarse inmediatamente la cabeza del sujeto en su posición natural y permaneciendo en todo momento junto al sujeto sujetándolo y calmándolo en el caso de que manifieste sensación de vértigos o mareos hasta que estos hayan desaparecido y el sujeto refiera que está bien. Hay que permanecer junto al sujeto y no dejarlo sólo en ningún momento mientras está con el mareo o vértigo ya que, de lo contrario, podría suceder algún accidente.

Caso de no ocurrir nada y que el sujeto al realizar la maniobra refiera estar bien, se repite la maniobra con rotación hacia el otro lado y de no ocurrir nada de nuevo, el test se considera negativo. En este caso, y si el resto de la exploración está bien, se podría manipular las cervicales.

El test es positivo si el sujeto refiere vértigos y/o obnubilación o mareos. En ese caso, la técnica de manipulación estará absolutamente contraindicada <sup>369</sup>.

#### 6.9.6. Test de distracción

Con este test se pretende aliviar el dolor causado por un estrechamiento del orificio neural o irritación de alguna raíz nerviosa.

Para su realización se coloca

al sujeto cómodamente en decúbito supino. El terapeuta o investigador se coloca en

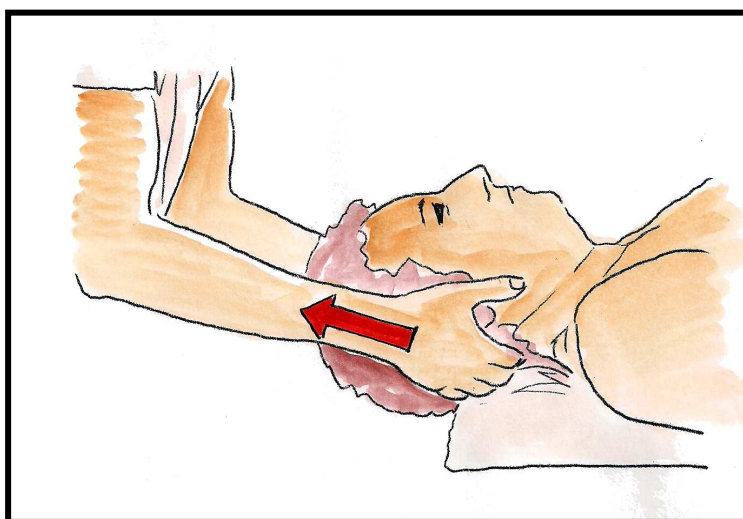


Figura 42. Realización del test de distracción.

bipedestación o sedestación por encima de la cabeza del sujeto y, con una presión suave, adapta sus manos al cuello del sujeto traccionando suavemente del mismo en dirección craneal (tira hacia sí mismo), manteniendo esa tracción durante unos veinte segundos a la vez que sostiene la columna cervical del sujeto atento a cualquier manifestación o expresión que el sujeto pudiera tener (principalmente signos de alivio o de aumento del dolor). El sujeto comenta si tiene alguna sensación de alivio del dolor y esa manifestación de alivio se podría interpretar como que puede existir la compresión de alguna raíz nerviosa y con esta maniobra, disminuye la compresión (figura 42).

Es test positivo, cuando disminuye la presión de la cápsula articular y el sujeto refiere alivio. En estos casos, desaparece el dolor fruto de la realización de esta maniobra <sup>300,301,367,368</sup>.

El test es negativo cuando no hay disminución ni alivio del dolor en cuyo caso el investigador valorará si es posible realizar la manipulación vertebral o no, dependiendo del resultado de los demás test.

#### 6.9.7. Test de Wright

Es un test que ayuda a determinar si la arteria subclavia está comprimida por alguna costilla cervical, escalenos o por el músculo pectoral menor. La alteración del espacio costo-clavicular puede explorarse con la tracción pasiva y hacia abajo del hombro del sujeto. Este descenso hace disminuir el espacio entre la clavícula y la primera costilla, provocando una compresión del plexo braquial y los vasos subclavios. Al realizar esta maniobra



**Figura 43.** Realización del test de Wright. El terapeuta o investigador, toma el pulso radial mientras empuja hacia abajo el hombro del mismo lado.



se valora la reproducción de los síntomas. Puede realizarse con el sujeto en sedestación o de pie, pero se suele realizar en sedestación.

Con la realización del Test de Wright se valora la aparición de dolor con la abducción del brazo y sosteniendo en rotación externa la articulación del hombro. Se valora la aparición de alguna sintomatología, así como la reducción del pulso arterial. Un elevado porcentaje (50%) de la población puede presentar disminución del pulso, por ello es importante tomar en consideración la clínica acompañante <sup>144,301,367,368,369</sup>.

Para la realización del test, el sujeto se coloca en sedestación (puede realizarse también en bipedestación, pero resulta más incómodo). El terapeuta o investigador se coloca en bipedestación, justo detrás del sujeto. El miembro superior a explorar debe encontrarse en posición neutra reposando sobre el muslo.

El terapeuta, con su mano del mismo lado que la del sujeto (si es derecha, derecha y si es izquierda, izquierda) toma la amplitud del pulso radial al sujeto mientras lleva pasivamente el miembro superior hacia la Abducción, por encima de los 110° y en rotación externa, mientras que con la otra mano se apoya en el hombro del sujeto (hombro del mismo lado) impidiendo así, que este eleve la escápula y aliviando, a la misma vez, las posibles contracturas neurovasculares. Se mantiene esta posición entre 2 y 5 segundos y se observa si el pulso se vuelve más débil o desaparece (figura 43).

Si el pulso se vuelve débil o desaparece, el test es considerado como positivo, en cuyo caso el investigador valorará si es posible realizar la manipulación vertebral o no, dependiendo del resultado de los demás test.

Si el pulso mantiene su amplitud, es test es considerado negativo <sup>301,367,368,369</sup>.

Una vez explorado un lado, se realiza la misma exploración en el lado contrario siguiendo la misma pauta.

#### 6.9.8. Test de Adson

Es otro test que determina si la arteria subclavia está comprimida entre el triángulo formado por la primera costilla y los escalenos anterior y

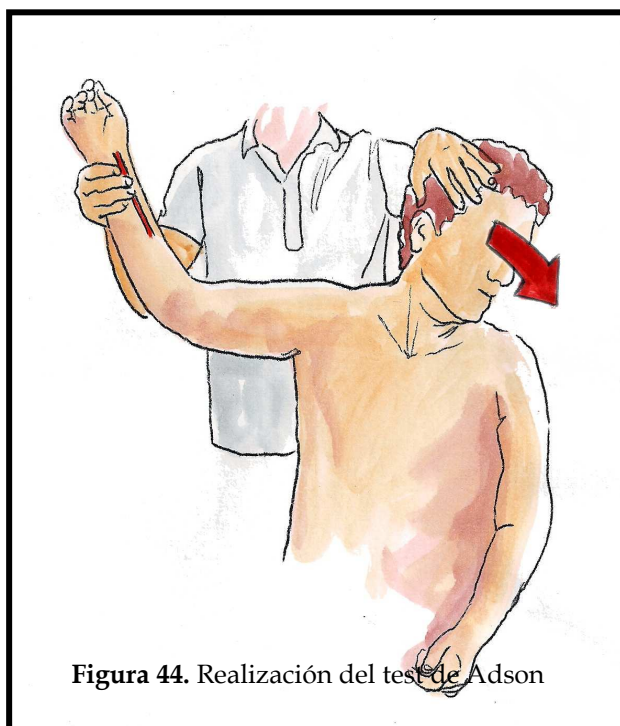


Figura 44. Realización del test de Adson

medio. La alteración del espacio interno de este triángulo puede explorarse con la tracción (o empuje) pasiva de la cabeza del sujeto mediante lateroflexión y rotación contrarias al lado de la exploración a la vez que se toma la amplitud del pulso radial al sujeto (figura 44). Para la realización del test, el sujeto se coloca en sedestación y el terapeuta o investigador en bipedestación, justo detrás del sujeto. El miembro superior a explorar debe encontrarse en una posición relajada. El terapeuta, con su mano del mismo lado que la del sujeto, toma la amplitud del pulso radial al sujeto mientras lleva pasivamente su cabeza hacia lateroflexión y rotación contrarias al lado que se explora. Se ponen así en tensión los músculos escalenos y se mantiene esta posición por un tiempo, entre 2 y 5 segundos, y se observa si el pulso se vuelve más débil o desaparece. Además, se le pregunta al sujeto si siente parestesias o se le duermen los dedos o la mano. Ello significaría una compresión de la arteria subclavia a su paso por el desfiladero descrito anteriormente. (figura 44).

Si el sujeto refiere parestesias o adormecimiento de la mano o de los dedos, el test es considerado como positivo, en cuyo caso el investigador valorará si es posible realizar la manipulación vertebral o no, dependiendo del resultado de los demás test.

Si el pulso mantiene su amplitud y no aparecen parestesias, es test es considerado negativo <sup>144,300,301,367,368,369</sup>.

Una vez explorado uno de los lados, se realiza la misma exploración en el lado contrario siguiendo la misma pauta.

### 6.9.9. Test de Valsalva

El objetivo principal de este test es aumentar la presión intra- discal para valorar si existe una compresión a nivel del canal medular, en este caso interesa el canal medular cervical. Para la realización del mismo, se le pide al sujeto que introduzca el dedo pulgar de su mano derecha en la boca y que, actuando como si fuera

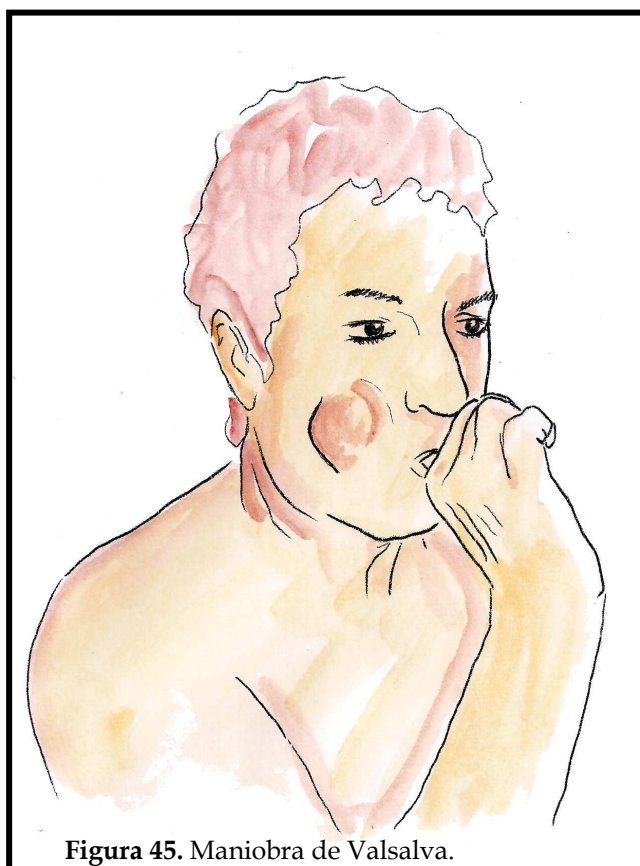


Figura 45. Maniobra de Valsalva.

un tubo, sople fuertemente intentando no dejar escapar el aire de la boca, salvo en el caso de que la presión de este aire, sea tan fuerte, que lógicamente escape aire alrededor del dedo que tiene dentro de la boca. (figura 45). Con ello se aumenta la presión intratecal y por tanto el dolor irradiado cuando es de origen radicular o secundario a la ocupación del conducto raquídeo <sup>301,367,368,369</sup>.

Una vez realizado este ejercicio, se le pregunta al sujeto si, mientras ha realizado el mismo, ha tenido o ha sentido un aumento de dolor en cervicales, en el trayecto de la columna vertebral, o si se le ha reproducido algún dolor (irradiado) que tuviera con anterioridad.

Si no ha sentido ningún cambio (aumento o aparición de dolor) el test se considera negativo.

Por el contrario, si aparece dolor o vuelve a aparecer un dolor a nivel cervical, de la columna o dolor irradiado ya localizado anteriormente, el test se considerará positivo, en cuyo caso el investigador valorará si es posible realizar la manipulación vertebral o no, dependiendo del resultado de los demás test.

#### 6.9.10. Test de laxitud músculo ligamentosa

El objetivo principal de este test es comprobar si el sujeto es o se puede considerar laxo <sup>148,149,252</sup>. Para ello se realiza un test de exploración con 10 puntos. Este test está basado en la escala de laxitud de Carter - Wilkinson, con la modificación de Beighton, que lo caracteriza por tener nueve puntos pero, a esta escala, se le ha añadido un ejercicio más que, por sus características, se puede considerar un punto importante para la valoración de la laxitud. Está contemplado en el test

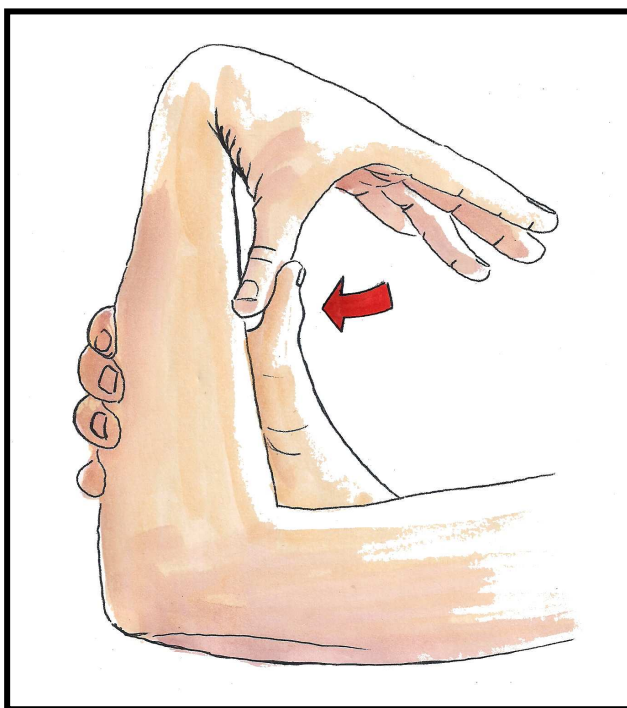


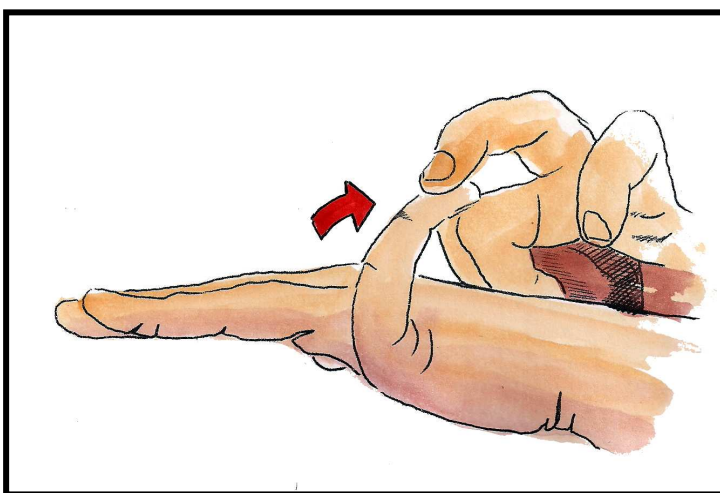
Figura 46. Exploración de la ADD del pulgar.

como el punto número seis (6) <sup>371,372</sup>.

- *Exploración de los pulgares:* Se le pide al sujeto que con una flexión palmar máxima, que intente forzar suavemente, el pulgar hacia la ADD, intentando que éste llegue a tocar su propio antebrazo y sin que la maniobra provoque dolor. El test se considera positivo si el pulgar forma con el antebrazo un ángulo inferior a  $45^\circ$  o llega a tocar el antebrazo. (figura 46).

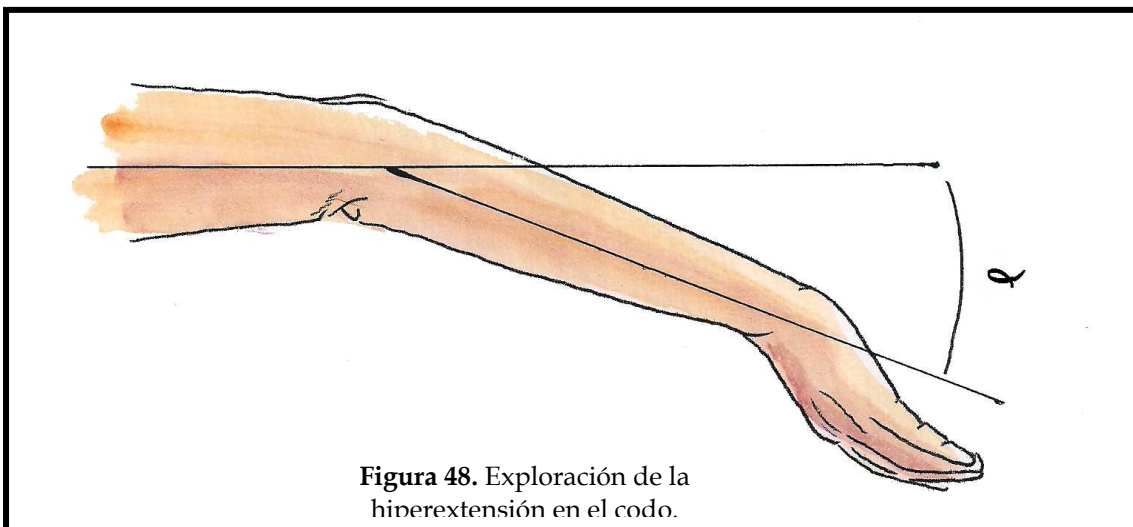
Se repite este test en el otro pulgar y cada uno de los pulgares que sea positivo, se puntúa como un punto <sup>371,373</sup>.

- *Exploración de los muñiques:* Se le pide al sujeto que con la muñeca en extensión, intente hiperextender el dedo meñique de una mano y luego el de la otra. Se considera que este test es positivo, si la cara dorsal del meñique y la cara dorsal de la mano, forman un ángulo de  $90^\circ$  o menos, pudiendo incluso llegar a tocar el antebrazo en algunos casos (el meñique habrá efectuado una extensión de  $90^\circ$  o más). Por cada meñique que cumpla este requisito se valora como un punto. (figura 47) <sup>371,373</sup>.



**Figura 47.** Exploración de la hiperextensión del dedo meñique.

- *Exploración de los codos:* Se explora la hiperextensión de codo (recurvatum). Se pide al sujeto que realice una extensión máxima de ambos codos y se valora si el codo hace

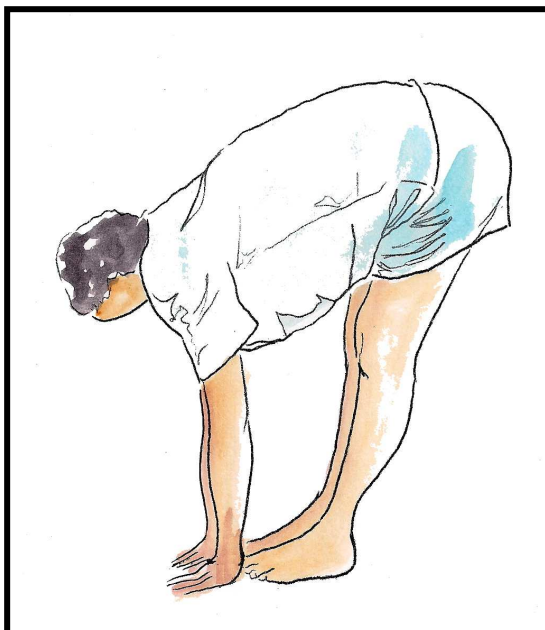


**Figura 48.** Exploración de la hiperextensión en el codo.

más de 10° de hiperextensión. Si el codo hace más de esos 10° de recurvatum, el test se considera positivo y se otorga un punto. Se explora primero un codo y luego el otro o ambos codos a la vez (se otorga un punto por cada uno que sea positivo) (figura 48) <sup>371</sup>.

- *Exploración de las rodillas:*

En este punto, se explora la hiperextensión de las rodillas, para ello, se le pide al sujeto que se incline hacia delante, que intente tocar con la palma de las manos el suelo con las rodillas extendidas al máximo (figura 49). Al igual que en los codos, se considera positivo, si tiene más de 10° de hiperextensión (recurvatum) Y se otorga un punto por cada rodilla que cumpla este requisito <sup>371,373</sup>.



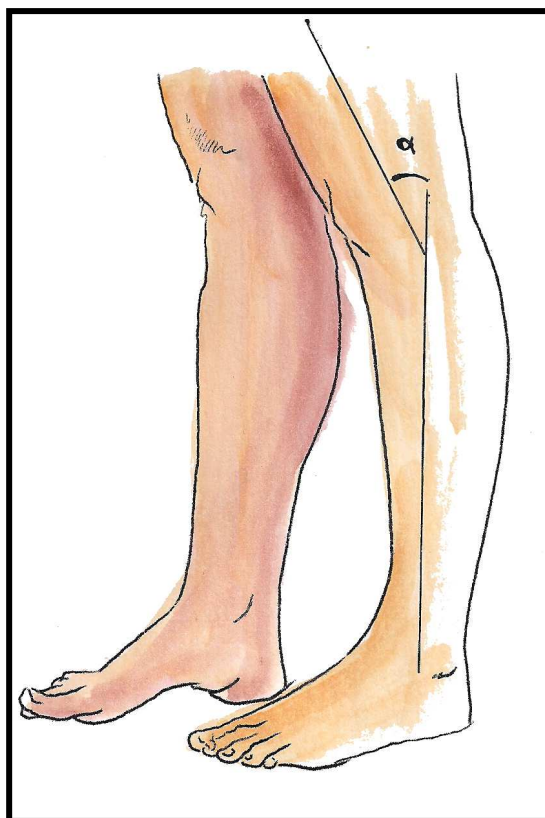
**Figura 50.** Exploración global de la musculatura Isquiosural. Un investigador con experiencia, puede valorar simultáneamente la hiperextensión de rodillas

- *Exploración de los Isquiosurales:*

Se exploran globalmente los músculos Isquiosurales (figura 50) Se le pide al sujeto que se incline hacia delante e intente tocar el suelo con la palma de las manos sin flexionar las rodillas. Se considera positivo, si es capaz de tocar el suelo con las palmas de las manos, si no llega a tocar, se considera negativo <sup>371,373</sup>.

- *W sitting*

Es un punto añadido al test de Beighton, se explora al sujeto sentado y se le pide que coloque los miembros inferiores en forma



**Figura 49.** Exploración de la hiperextensión en las rodillas.



de W (figura 51): se valora así si el sujeto es capaz de sentarse sobre una superficie y de adoptar esa posición, en la que pueda sentarse en el suelo sobre sus glúteos y a la vez pueda hacer tocar con los maleolos internos de sus dos tobillos en suelo. Si puede hacerlo, se valora con un punto más.

Una vez explorado el sujeto se considera que tiene una laxitud músculo ligamentosa superior a lo normal, siguiendo el criterio de Beighton, si tiene 4 o más de estos puntos como positivos. Sería por tanto un sujeto que podríamos considerar como laxo. Se sabe que en los sujetos adultos hay una mayor laxitud músculo-ligamentosa en el género femenino que en el masculino en una proporción de 1 a 3. Todos estos test fueron aplicados igualmente a los sujetos del grupo control.



#### 6.10. MEDICIÓN DE LA APERTURA ORAL

Para la medición de la apertura de la boca, en las tres posiciones, se procedió de la manera siguiente: teniendo preparado previamente el pie de rey, se pidió al paciente que abriera la boca todo lo posible (al sujeto se le dice: abra la boca todo lo que pueda). A continuación se colocaron las mordazas para medidas interiores (parte 2 del pie de rey) en el borde Incisal, sobre los incisivos centrales de la arcada superior e inferior lo más próximo posible a la línea inter-incisal y siempre en el mismo lugar para todas las mediciones, considerándose cero (0mm) a la oclusión dental en intercuspidadación. Seguidamente se procedió a la medición de borde Incisal superior hasta borde Incisal inferior, siempre con el evaluador situado a la derecha de la cabeza del paciente y con la pantalla del calibre orientada al otro lado, de manera que el investigador no conocía el resultado de la medición hasta terminada la misma.

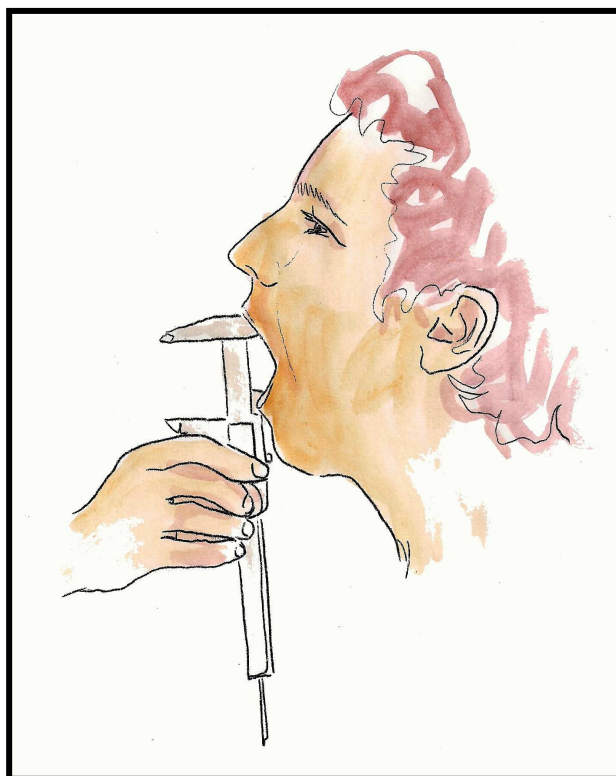
**Figura 51.** Posición de W sitting.

No se valoró, de forma voluntaria, la superposición vertical de los incisivos centrales superiores sobre los inferiores para no inducir a errores <sup>46,91,162,295</sup>.

Se sabe que, aunque hay muchos estudios mediante los cuales se determinó la medida normal de la apertura de la boca, así como la medida de los distintos movimientos de la mandíbula, la medición exacta y absoluta de la apertura de la boca es muy difícil de conseguir <sup>51,293,361</sup>.

Posteriormente se limpió el pie de rey con la gasa humedecida con líquido desinfectante, dejándolo preparado para la siguiente toma de medidas.

*Medición de la apertura oral en decúbito supino:* Se realizó en primer lugar la medición de la apertura oral en decúbito supino con el sujeto en decúbito supino sobre la camilla, la cabeza alineada con el tronco en un plano horizontal y sin almohada<sup>51,163</sup>.



*Medición de la apertura oral en sedestación:* En segundo lugar se procedió a la medición de la

apertura oral en sedestación. Para ello el sujeto se sentó sobre el borde

**Figura 52.** Medición de la apertura de la boca sobre el borde Incisal.

de la misma camilla donde se le hizo la medición anterior, con los pies colgando por el lateral de la camilla y sin apoyo posterior en la espalda del sujeto (figura 52).

*Medición de la apertura oral en bipedestación:* En tercer lugar y por último, se realizó la medición de la apertura oral con el sujeto en bipedestación, en su posición natural y

sin apoyo en la espalda (figura 52). Para la medición en bipedestación se permitió llevar calzado, pero no tacones.

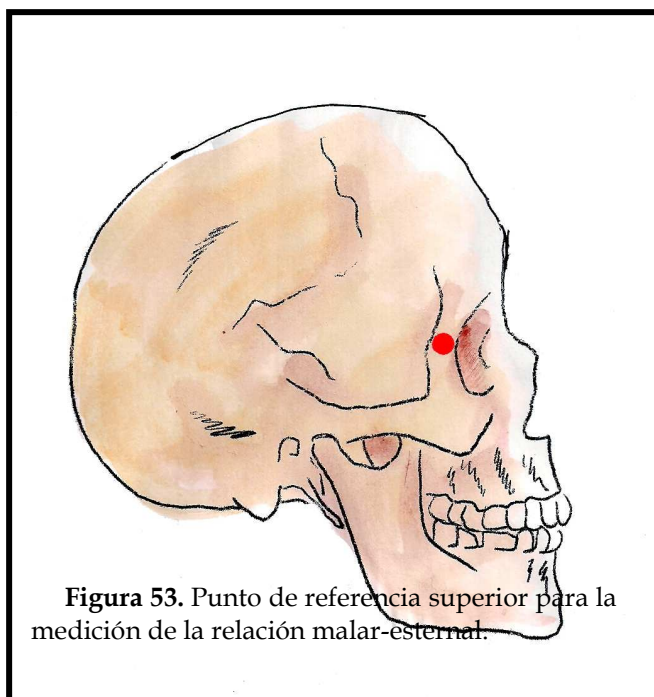
#### 6.11- MEDICIÓN DE LA RELACIÓN MALAR - ESTERNAL

Se realizaron cuatro mediciones de la relación malar - esternal a todos y cada uno de los sujetos. Las medidas se tomaron en posiciones de sedestación y bipedestación, tanto antes como después de la manipulación vertebral.

Previamente a la medición se preparó el láser descrito anteriormente. Interesó para este estudio y de manera fundamental, la línea vertical emitida por este aparato. Una línea vertical de color rojo, fácilmente visible y perfectamente definida. También se preparó una regla normal de las de dibujo. Fue muy práctico la utilización de la regla de un goniómetro, ya que por tener una escala milimétrica en cada borde, permitió tener seguridad de una medida exacta (figura 54).

##### *Puntos de referencia y método para la medición de la relación malar-esternal*

El aparato láser se colocó en una posición desde donde emitía su haz de luz, siempre vertical hacia el suelo y perpendicular a la posición del sujeto, de manera que la línea de luz vertical emitida por el láser era visualizada por el evaluador externo como si fuera



**Figura 53.** Punto de referencia superior para la medición de la relación malar-esternal.



un plano frontal del sujeto. Esta línea emitida por el láser se hizo pasar por el borde orbitario externo del lado izquierdo de la cara del sujeto, a la altura de la mitad de la cavidad orbitaria, aproximadamente un centímetro más debajo de la unión entre los huesos frontal y zigomático, y observado el sujeto por su lado izquierdo mientras miraba al frente hacia un punto fijado previamente por el evaluador externo. Ese punto de referencia estaba por fuera del pliegue palpebral, y la línea vertical del láser pasaba sobre ese punto y seguía su trayecto hacia el suelo y hacia el techo. Este punto fue denominado para el estudio, punto de referencia superior. (figura 53).

A continuación se colocó la regla de escala milimétrica en posición perpendicular a la línea vertical emitida por el láser. El valor numérico cero de esta regla (la punta de la regla) tocaba en la cara anterior del manubrio esternal, en un punto situado a unos dos centímetros (un través de dedo) por debajo de la horquilla esternal y sobre la línea media esternal. A este punto se le

ha llamado para el estudio punto de referencia inferior midiéndose la distancia ente la línea vertical emitida por el láser, mientras pasa por el punto de referencia superior, y la misma línea vertical del láser sobre la escala milimétrica de la regla (colocada perpendicularmente al haz de luz), mientras la punta de la regla toca el punto de referencia inferior. La medida se obtuvo en milímetros. (figuras 54 y 55).

### 6.11.1. Medición de la relación malar-esternal en sedestación

a) *Colocación del sujeto*; Al sujeto se le indicó, que debía permanecer para la primera medición sentado sobre un taburete de base cuadrada, con cuatro patas, asiento cuadrado y sin respaldo. (material habitual en la sala de prácticas de Fisioterapia de la UCAM). Las medidas de dicho taburete, son: 46 cms. de altura, por 34,5 cms. de cada lado del asiento y de la base. Es un taburete que se muestra sólido, es rígido y sin amortiguación en el asiento. El sujeto se coloca en una

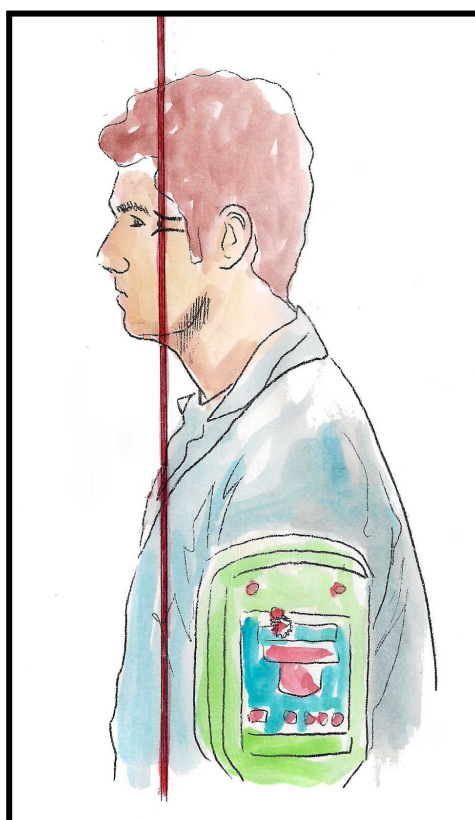


Figura 54. Medición de la relación malar-esternal.

posición de tronco - caderas y rodillas en flexión de 90° y con los pies apoyados en el suelo en la vertical de las rodillas, con los hombros relajados, brazos pegados al tronco y manos sobre los muslos; la cabeza en posición neutra, boca cerrada y mirada hacia la horizontal y adelante, controlada la posición por el evaluador externo (siempre con la mirada puesta en el punto fijo a la altura de los ojos como se ha indicado anteriormente). Con esto se intentaba que la cabeza del sujeto permaneciera el mayor tiempo posible en su posición fisiológica natural, con los mínimos movimientos de flexo - extensión cefálica, que facilitara en lo posible la toma de las medidas y que no hubiera una interferencia en cuanto a la posición de la cabeza (adelantada o atrasada). No es conocido por el investigador principal a pesar de haber realizado una amplia búsqueda en distintas bases de datos, ningún estudio sobre la relación malar-esternal, tal y como se expone en el presente estudio, si bien, si que hay estudios donde se investiga sobre la posición de la cabeza respecto al resto del cuerpo y la repercusión que esta posición tiene sobre algunas patologías y/o disfunciones. De cualquier manera es bueno poner un grano de arena en investigación en ese sentido e ir viendo las dificultades que se encuentran en la realización del estudio, los resultados y la planificación de estudios posteriores en el mismo sentido.

Si se sabe que el cuerpo de las personas (nuestro cuerpo) al permanecer de pié, está en continuo movimiento y que mantiene una lucha permanente contra la gravedad y contra las respuestas que nosotros mismos tenemos frente a esa lucha en contra de la gravedad, por lo que no resulta nada fácil, en muchas ocasiones, realizar este tipo de mediciones y ofrecer unos resultados que puedan ser considerados como fiables.

b) *Exploración:* Se procedió entonces a la medición de la distancia entre el hueso malar y el esternón a todos los sujetos y de la siguiente manera: El proyector del láser (figura 55) se colocó a la altura de la visión del evaluador externo, que fue siempre la misma persona y no



**Figura 55.** Línea emitida por el láser, para la medición de la relación malar-esternal

sugestionado por los datos del sujeto. Para ello, dictaba los resultados obtenidos de las mediciones al otro evaluador externo y no era él quien los anotaba. Esto se hizo así para evitar en lo posible estar sugestionado por los datos de uno y otro sujeto y al no ver los datos de los demás sujetos, no poder comparar los resultados obtenidos. (figura 55)

### **6.11.2. Medición de la relación malar-esternal en bipedestación**

Posteriormente a la medición en sedestación, se repitió la medición en la posición de bipedestación. En esta posición el sujeto se encontraba con la cabeza en posición neutra, boca cerrada, mirada hacia la horizontal, hacia delante, con la mirada fija en un punto a la altura de los ojos. La posición en todo momento fue controlada por el terapeuta. Con los hombros relajados, los brazos y las palmas de las manos pegados al tronco y los pies ligeramente separados con la finalidad de tener una buena estabilidad, se permitió llevar calzado pero no calzado con tacones.

Tras el protocolo de colocación del paciente en bipedestación, con el procedimiento anteriormente descrito y con los mismo puntos de referencia, se realizaron las mediciones.

### **6.12. LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL CERVICAL ALTA**

Previo a la manipulación vertebral, siempre, se debe realizar una exploración articularia, para valorar la movilidad de las estructuras. En este caso ya se había realizado con anterioridad.

#### *Descripción de la técnica de manipulación vertebral*

Existen numerosas técnicas de manipulación vertebral. Para este estudio se utilizó una técnica estructural clásica en terapia manual, siempre dentro de los márgenes de

seguridad descritos en la literatura y posterior a los test y valoraciones enumeradas anteriormente.

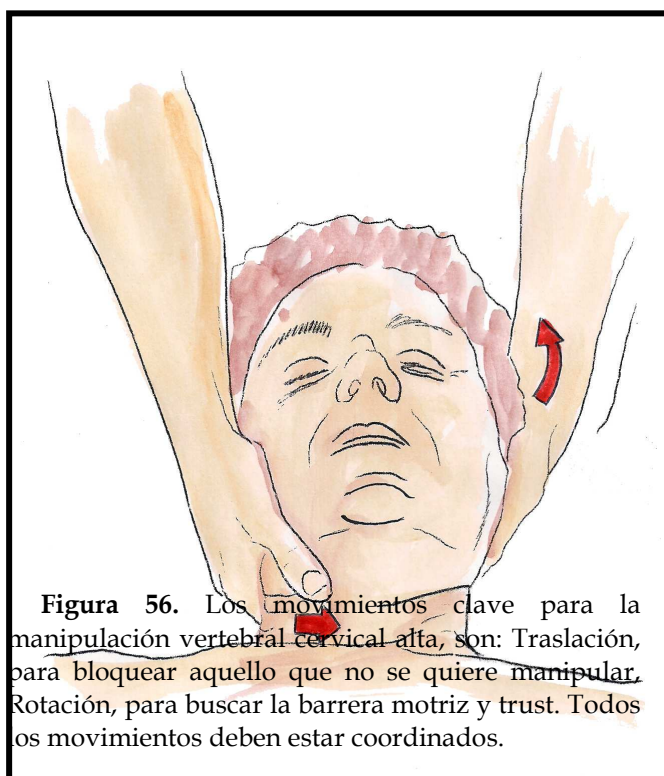
*Posición de inicio:* El sujeto se coloca en decúbito supino y, como se ha descrito anteriormente, con las cejas a la altura del borde superior de la camilla de tratamiento. El terapeuta, en bipedestación por encima de la cabeza del sujeto, con su centro de gravedad por encima de la zona que se va a tratar (figura 56).

*Posición de las manos:* una mano adopta una presa sobre el lateral del mentón (esta posición depende del explorador, ya que hay quien lo hace directamente sobre el mentón) con el eje del antebrazo paralelo al eje de la apófisis Odontoides y apoyado en la camilla, abrazando el lateral del mentón del sujeto ( o el mismo mentón), con la oreja del sujeto sobre el antebrazo del terapeuta y girando la cabeza del sujeto hacia una rotación que permita buscar una primera barrera motriz, pero sin sobrepasar de ninguna manera los límites de movilidad del segmento a manipular, en este caso la columna vertebral superior y específicamente sobre el Axis. Toda la zona posterolateral de la cabeza del sujeto contacta con el antebrazo (del terapeuta) de ese lado. La otra mano controla la cara postero-lateral del cuello del sujeto: el pulgar reposa detrás de la mastoides, el primer y segundo metacarpiano del índice sobre la parte posterior y lateral del segmento a manipular entre la apófisis espinosa y la transversa, el resto de los dedos de esa mano reposan a continuación del índice adaptándose a las estructuras que tienen debajo (figura 56).

La mano, en su conjunto, debe adaptarse a la superficie sobre la que tiene contacto, con una presión firme pero suave.

#### *Aplicación de la técnica de manipulación*

En un primer tiempo, se realiza una ligera tracción cefálica en conjunto (con ambas manos), pero especialmente con la mano que fija el mentón, de manera que la tracción de ambas manos, desde



**Figura 56.** Los movimientos clave para la manipulación vertebral cervical alta, son: Traslación, para bloquear aquello que no se quiere manipular. Rotación, para buscar la barrera motriz y trust. Todos los movimientos deben estar coordinados.

distintas posiciones, provoca una fuerza resultante en sentido craneal que debe tener una tendencia a la decoaptación de los segmentos cervicales. Una vez se tiene la "Presa", mediante pequeños movimientos de inclinación lateral y flexoextensión, la presa se hace cada vez más firme y se va generando una "Tensión" que permite localizar de una manera más clara y precisa la barrera motriz del segmento articular que se va a manipular. Para relajar al sujeto, se le puede pedir a éste que realice una inspiración y durante la espiración siguiente el terapeuta busca una mejor barrera motriz mediante movimientos mixtos de rotación y traslación de la cabeza. (figura 56)

103,314,369.

Segundo tiempo: Una vez encontrada la barrera motriz se hace el thrust. Llegado este punto o momento, es muy importante tener en cuenta que en el punto exacto del segmento a manipular (puede ser una carilla articular) las estructuras están en una tensión máxima, ya que con los movimientos de rotación y traslación, se están generando unas fuerzas que colocan en tensión todas las estructuras de la zona pero, muy especialmente, las de un punto exacto. Y se debe saber que esa "tensión" puede ser dolorosa por lo que NO se debe mantener esa tensión más allá de uno o dos segundos ya que, si se hace por más tiempo, el sujeto se "defenderá" del terapeuta o investigador (Ley de la supervivencia) por lo que no se relajará adecuadamente y la técnica perderá precisión.

El thrust se lleva a cabo con un movimiento mixto de rotación y traslación pura hacia el mismo lado. Pueden percibirse varios ruidos articulares correspondientes a la liberación articular de varios segmentos a la vez <sup>315,361</sup>.

Para conseguir una "menor defensa", generalmente involuntaria por parte del sujeto mientras se realiza la técnica, se le pide al sujeto que inspire y espire varias veces y se habla con él para que esté lo más relajado posible. Si se le ha pedido al sujeto una inspiración el thrust se debe hacer coincidir con el momento de espiración máxima. Para ello se le indica al sujeto cuando debe tomar el aire y cuando expulsarlo. Es muy importante que esto se haga así para que el tiempo de tensión articular previo al thrust sea el mínimo posible ya que estas tensiones incómoda para el sujeto e incluso, puede ser dolorosa.

El terapeuta, para no añadir un componente peligroso de cizallamiento, no debe despegar el brazo de la cara del sujeto durante la manipulación y tampoco llevar la nariz del sujeto, mientras se realiza el thrust y la rotación, más allá de la línea imaginaria que nos delimita el pezón mamario del lado hacia el que se realiza la técnica.

El impulso que el terapeuta transmite a sus antebrazos y sobretodo a sus manos, debe estar absolutamente sincronizado y controlado<sup>103,104,163,314,361</sup>.

Una vez realizada la manipulación vertebral cervical en un sentido se cambia la posición de las manos y, con la misma presa, se realiza de nuevo la manipulación en sentido contrario (si anteriormente se realizó una traslación con rotación derecha ahora se hará una traslación con rotación izquierda).

Pasados diez minutos de la manipulación se procedió a la 2ª toma de medidas, con el mismo procedimiento y en el mismo orden que se había realizado la primera toma.

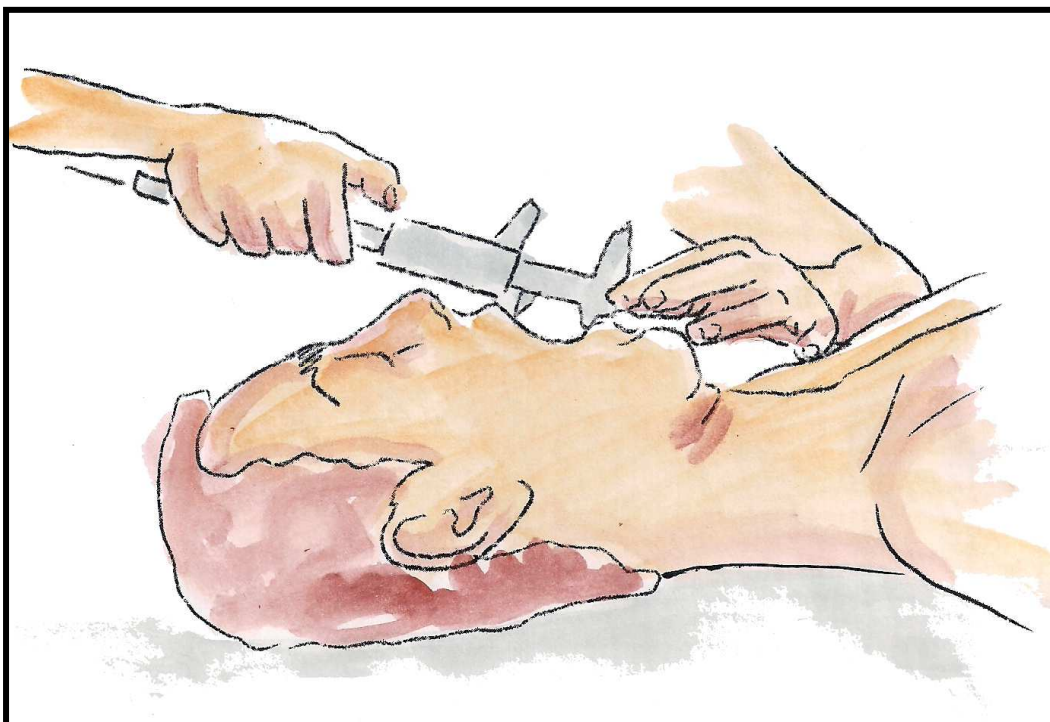
#### 6.13. SEGUNDA MEDICIÓN DE LA APERTURA ORAL POST-MANIPULACIÓN

Se realizaron las mediciones de la misma manera y en las mismas posiciones que la vez anterior<sup>46,51,163</sup>.

2ª Medición de la apertura oral post-manipulación en decúbito supino (figura 57).

2ª Medición de la apertura oral post-manipulación en sedestación.

2ª Medición de la apertura oral post-manipulación en bipedestación.



**Figura 57.** Medición de la apertura de la boca en decúbito supino.

6.14.

#### SEGUNDA MEDICIÓN DE LA RELACIÓN MALAR-ESTERNAL POST-MANIPULACIÓN.

Se realizaron las mediciones de la misma manera y en las mismas posiciones que la vez anterior.

2-º Medición de la relación malar-esternal en sedestación post-manipulación.

2-º Medición de la relación malar-esternal en bipedestación post-manipulación.

#### 6.15. EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

Desde octubre de 2010 hasta marzo de 2011 se realizó el proceso de selección y la recogida de datos en una de las salas de prácticas de Fisioterapia de la UCAM.

Desde marzo hasta junio de 2011, se realizó el análisis de los datos, la elaboración y redacción del proyecto en la UCAM, en el Departamento de bioestadística de la Universidad de Murcia (UMU) y en el domicilio del autor.

Una vez realizada la recogida de datos se procedió a la revisión de todas y cada una de las hojas con los datos y las variables de los sujetos encontrándose que siete de las historias, estaban cumplimentadas de manera incompleta en la parte de datos que el propio sujeto había escrito, por lo que hubo que buscar a los protagonistas de esas historias y cumplimentarlas adecuadamente.

Para la elaboración y análisis de los datos fue preciso en primer lugar, pasar los datos de las hojas de exploración (en papel) a una hoja del programa electrónico Excel y con posterioridad, y la ayuda de un ordenador, se realizó el análisis de los datos en el programa SPSS en su versión 19.0.

#### 6.16. MANEJO DE LOS DATOS

Los datos originales fueron vertidos manualmente en una hoja de cálculo (Microsoft Office Excel 2011), codificando numéricamente las variables cualitativas, y verificándolos. A continuación se realizaron las transformaciones de variables mediante fórmulas de cálculo con objeto de facilitar el análisis estadístico.

La tabla de datos fue exportada a un programa estadístico (SPSS Windows Versión 19.0) para proceder a su análisis.

#### 6.17. MÉTODO ESTADÍSTICO

Se ha realizado una estadística descriptiva de cada una de las variables obteniendo la distribución de frecuencias. En el caso de variables cuantitativas se ha calculado también los parámetros característicos: media, desviación típica, máximo y mínimo.

La comparación de grupos se ha realizado mediante una análisis de varianza complementado con contrastes de igualdad de pares de medias con el método DMS (mínima diferencia significativa) y la corrección de Bonferroni.

La relación entre variables cuantitativas se ha realizado mediante análisis de correlación lineal de Pearson.

La asociación, dependencia o relación entre variables cualitativas se ha efectuado mediante análisis de tablas de contingencia con el test de la  $\chi^2$  de Pearson



complementado con un análisis de residuos con el fin de determinar los sentidos de la dependencia.

El efecto de las maniobras se ha contrastado mediante el test de la t-apareada.

Se ha realizado un análisis multivariante discriminante para las variables principales del estudio con el fin de determinar las variables que, de forma independiente, discriminen a los grupos del estudio.

#### 6.18. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La metodología y procedimientos utilizados en el presente estudio han seguido los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (Declaración de Helsinki adoptada en su 18ª Asamblea de la Asociación Médica Mundial en 1964 con las modificaciones posteriores: Edimburgo 2000, Washington 2002 y Tokio 2004 AMM).

## VII RESULTADOS

### 7.1. ANALISIS DE LA FIABILIDAD DEL ESTUDIO

La fiabilidad del estudio, precisa de una alta correlación entre las diferentes mediciones, lo que ofrece un grado de precisión de la medida e indica que se ha efectuado correctamente. Con la finalidad de poder valorar adecuadamente los resultados y conocer si las valoraciones se realizaron correctamente, se repitieron los test de exploración, la manipulación vertebral y las mediciones de apertura de la boca y la relación malar-esternal en las distintas posiciones, a un grupo de sujetos al que se le llamó grupo experimental seccionado, este grupo estuvo formado por 56 sujetos que formaban parte del grupo experimental. La primera medición que se le realizó a este grupo quedó dentro del estudio como parte de los datos del grupo experimental y los datos de la segunda medición, no se incluyeron dentro de los datos del grupo experimental, sino que sirvieron para comparar los datos de este grupo en una fecha y un mes más tarde (tabla 08).

Los resultados de la siguiente tabla, muestran las diferencias entre cada medición; medición 1 corresponde a la primera medición y medición 2 a la segunda en las distintas posiciones pre y pos manipulación. Así como relación malar-esternal 1 y 2 respectivamente.

*Correlaciones y diferencias entre las muestras repetidas (grupo experimental seccionado).*

**Tabla 08.** Correlaciones de las muestras relacionadas repetidas.

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Apertura ATM supino 1 - 2	56	,928	,0005
Par 2 Apertura ATM sedestación 1 - 2	56	,925	,0005
Par 3 Apertura ATM bipedestación 1 - 2	56	,915	,0005
Par 4 Apertura ATM supino pos manipulación 1 - 2	56	,896	,0005
Par 5 Apertura ATM sedestación pos manipulación 1 - 2	56	,582	,0005
Par 6 Apertura ATM bipedestación pos manipulación 1 - 2	56	,935	,0005
Par 7 Relación Malar - Estial bipedestación 1 - 2	56	,735	,0005
Par 8 Relación Malar - Estial sedestación 1 - 2	56	,801	,0005
Par 9 Relación Malar - Estial bipedestación pos manipulación 1 - 2	56	,745	,0005

**Tabla 08.** Correlaciones de las muestras relacionadas repetidas.

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Apertura ATM supino 1 - 2	56	,928	,0005
Par 2 Apertura ATM sedestación 1 - 2	56	,925	,0005
Par 3 Apertura ATM bipedestación 1 - 2	56	,915	,0005
Par 4 Apertura ATM supino pos manipulación 1 - 2	56	,896	,0005
Par 5 Apertura ATM sedestación pos manipulación 1 - 2	56	,582	,0005
Par 6 Apertura ATM bipedestación pos manipulación 1 - 2	56	,935	,0005
Par 7 Relación Malar - Estial bipedestación 1 - 2	56	,735	,0005
Par 8 Relación Malar - Estial sedestación 1 - 2	56	,801	,0005
Par 9 Relación Malar - Estial bipedestación pos manipulación 1 - 2	56	,745	,0005
Par 10 Relación Malar - Estial sedestación pos manipulación 1 - 2	56	,841	,0005

*Medida de la fiabilidad de dos medidas repetidas*

En este análisis, la variable que peor reproduce es la medición de la apertura de la boca en sedestación ( $r = 0,582$ ).

Los resultados del análisis, muestran una menor fiabilidad en las medidas de la apertura de la boca en bipedestación y en la relación malar-esternal en bipedestación. Hecho que puede justificarse con la oscilación del cuerpo humano mientras se está en bipedestación sin un apoyo adecuado que inhiba la oscilación pero permita la medición de una manera adecuada y correcta (tabla 09).

**Tabla 09.** Apertura media de muestras relacionadas con la fiabilidad.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media	P <
Par 1 Apertura ATM supino 1	52,368	56	6,8822	,9197	0,862
Apertura ATM supino 2	52,306	56	7,0702	,9448	
Par 2 Apertura ATM sedestación 1	52,814	56	6,6080	,8830	0,262
Apertura ATM sedestación 2	53,201	56	6,6191	,8845	
Par 3 Apertura ATM bipedestación 1	53,104	56	6,4765	,8655	0,562
Apertura ATM bipedestación 2	53,323	56	6,9557	,9295	
Par 4 Apertura ATM supino pos manipulación 1	52,804	56	6,4799	,8659	0,618

	Apertura ATM supino pos manipulación 2	53,012	56	7,0174	,9377	
Par 5	Apertura ATM sedestación manipulación 1	53,891	56	6,6021	,8822	0,785
	Apertura ATM sedestación manipulación 2	53,603	56	9,5582	1,2773	
Par 6	Apertura ATM bipedestación manipulación 1	53,655	56	6,4148	,8572	0,004
	Apertura ATM bipedestación manipulación 2	54,613	56	6,7993	,9295	
Par 7	Relación Malar - ETERNAL bipedestación 1	51,30	56	11,096	1,483	0,0005
	Relación Malar - ETERNAL bipedestación 2	46,09	56	12,730	1,701	
Par 8	Relación Malar - ETERNAL sedestación 1	50,41	56	13,142	1,689	0,405
	Relación Malar - ETERNAL sedestación 2	51,41	56	14,740	1,720	
Par 9	Relación Malar - ETERNAL bipedestación manipulación 1	51,34	56	11,622		0,0005
	Relación Malar - ETERNAL bipedestación manipulación 2	46,96	56	12,228	1,634	
Par 10	Relación Malar - ETERNAL sedestación manipulación 1	51,68	56	12,636	1,689	0,170
	Relación Malar - ETERNAL sedestación manipulación 2	50,34	56	12,869	1,720	

La comparación de los resultados de la apertura oral de antes y después de la manipulación (1; antes de la manipulación y 2; después de la manipulación), ofrecen un buen coeficiente de fiabilidad, excepto la posición en sedestación y la relación malar-external sobretudo en bipedestación.

## 7.2. ANALISIS DE LAS VARIABLES POR DIMENSIONES

Se exponen los análisis de la muestra atendiendo a la clasificación por dimensiones propuesta en el apartado de material y métodos.

**7.2.1. Análisis de las variables de la dimensión I:** *Sexo, constitución, trabajo con ordenador, deporte, tráfico y secuelas.*

### 7.2.1.1. Frecuencia de la muestra por grupos (experimental y control) y por sexo.

Como ya se ha comentado anteriormente, todos los sujetos del estudio fueron alumnos de la UCAM estudiantes de distintos cursos en las carreras de fisioterapia, enfermería y

en los estudios de máster oficial en osteopatía y terapia manual (tabla 10), matriculados en el curso 2009/2010.

**Tabla 10.** Distribución de los sujetos por grupos y por Sexo.

			Grupo		Total
			Experimental	Control	
Sexo	Femenino	Recuento	105	36	141
		% dentro de Grupo	55,9%	67,9%	58,5%
	Masculino	Recuento	83	17	100
		% dentro de Grupo	44,1%	32,1%	41,5%
Total	Recuento	188	53	241	
	% dentro de Grupo	100,0%	100,0%	100,0%	

La muestra total del estudio, quedó configurada por 241 sujetos; 100 hombres (41,5%) y 141 mujeres (58,5%). Los sujetos fueron divididos de manera aleatoria en dos grupos.

El grupo experimental estuvo formado por 188 sujetos, de los que 83 fueron varones (44,1%) y 105 mujeres (55,9%).  $X^2 = 2,483$  ( $P = 0,0115$ ).

El grupo control estuvo formado por 53 sujetos; 17 varones (32,1%) y 36 mujeres (67,9%). Como se puede observar, hay un mayor número de mujeres que de varones.

En general, el análisis de las variables por sexo, presentó que aunque el número de mujeres (141) y el de varones (100) es bastante similar, refleja el estado actual de las aulas donde se ha realizado el estudio, la media de edad (21,8 años) fué ligeramente inferior en las mujeres que en los varones (23,1 años) ( $P = 0,18$ ).

El peso medio de los sujetos es ligeramente mayor en los varones (77,9 kgrs.) que en las mujeres (61,8 kgrs.) ( $P < 0,0005$ ). Resultado comprensible, si valoramos la talla, en la que los varones dieron como resultado una media de altura (178mm) frente a los 165mm de las mujeres ( $P < 0,0005$ ).

En el estudio, de los 223 sujetos que eran diestros (92,5%), 131 eran mujeres y 92 varones, 14 sujetos (5,8%) zurdos y 4 (1,7%) ambidiestros.  $X^2 = 0,024$  ( $P = 0,988$ ).

### 7.2.1.2. Constitución física (tipo) de los sujetos: pícnico, atlético y asténico.

Se procedió a la clasificación de los sujetos según su tipología, quedando distribuidos en tres grupos al no encontrarse ningún sujeto en la muestra que se correspondiera con el tipo displásico (tabla 11).

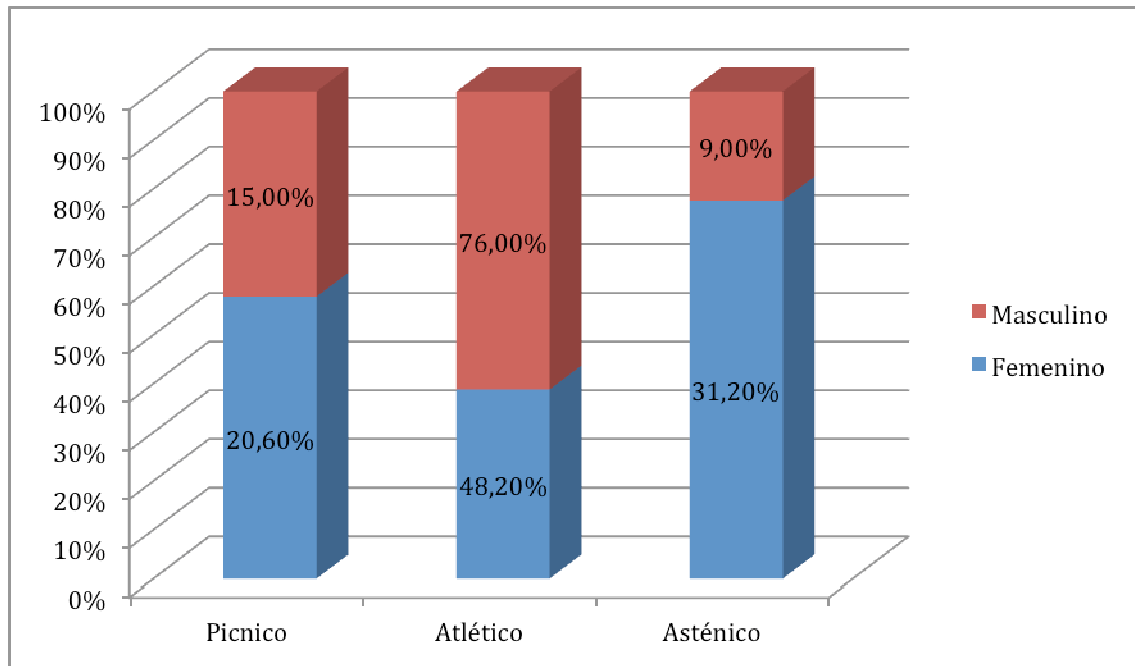
El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por grupos, ofreció los siguientes resultados:

**Tabla 11.** Tipología y frecuencia de los sujetos por grupos.

			Grupo		Frecuencia
			Experimental	Control	
Constitución tipo	Pícnico	Recuento	31	13	44
		% dentro de grupo	16,5%	24,5%	18,3%
	Atlético	Recuento	112	32	144
		% dentro de grupo	59,6%	60,4%	59,8%
	Asténico	Recuento	45	8	53
		% dentro de grupo	23,9%	15,1%	22,0%
Total	Recuento	188	53	241	
	% dentro de grupo	100,0%	100,0%	100,0%	

Sobre el total de la muestra formada por 241 sujetos se estableció la separación de los datos entre el grupo experimental y se pudo observar, que el 59,8% de la muestra por constitución pertenece al tipo atlético(144 sujetos).  $X^2 = 2,938$  ( $P = 0,23$ ).

**Gráfica 01.** Distribución de la tipología de los sujetos por sexo.



En el análisis de los resultados atendiendo a su distribución por sexo, se observó que el 76,0% de los sujetos con tipo atlético pertenecía al género masculino (76 de 144 sujetos). 44 sujetos (31,2%) del tipo asténico, fueron mujeres y 9 (9,0%) varones. El porcentaje de tipo asténico fue mayor en las mujeres que en los varones y el atlético se asoció más a los varones (gráfica 1). Sin embargo, no se puede decir que una constitución física se dé con mayor frecuencia en un grupo que en otro.  $X^2 = 21,66$  ( $P < 0,0005$ ).

#### 7.2.1.3. Sujetos que utilizan el ordenador diariamente.

El grupo experimental utilizó el ordenador diariamente (para estudiar, trabajar o entretenimiento) una media de 1,71 horas/día y el grupo control, una media de 1,25 horas/día.  $P = 0,032$ .

#### 7.2.1.4. Sujetos que practican deporte.

El (59,8%) de la muestra (144 sujetos) si practicaban deporte habitualmente frente al 40,2% (97 sujetos) que no lo hacían.

El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por grupos, ofreció los siguiente resultados:

De los sujetos que no practicaban deporte (35,6%) (67 sujetos) pertenecían al grupo experimental y el 56,6% (30 sujetos) al grupo control. Por sexo, 78 sujetos (55,3%) de estos sujetos son mujeres.

De los sujetos que si practicaban deporte de manera habitual, 77 sujetos (64,4%) pertenecían al grupo experimental: y 23 sujetos (43,4%) al grupo control. Por sexo, 81 (81,0%) de los sujetos fueron varones.

Estos datos, muestran la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los individuos más sedentarios del grupo control y los pertenecientes al grupo experimental. ( $P < 0,0005$ ).

#### 7.2.1.5. Sujetos que han padecido algún accidente de tráfico anteriormente.

El análisis de esa variable atendiendo a su distribución por grupos, ofreció como resultado que el 78,0% (188 sujetos) no habían tenido accidente de tráfico con anterioridad de los que el 79,8% (150) pertenecían al grupo experimental y el 71,7% (38) al grupo control (tabla 12).

53 sujetos (22,0%) manifestaron haber tenido algún accidente de tráfico anteriormente, 38 sujetos (20,2%) pertenecieron al grupo experimental y 15 (28,3%) al grupo control.  $X^2 = 1,577$  ( $P = 0,209$ ).

**Tabla 12.** Distribución de sujetos que han padecido accidente de tráfico por sexo.

			Sexo		Total
			Femenino	Masculino	
Ha tenido accidente de Tráfico	No	Recuento	108	80	188
		% dentro de Sexo	76,6%	80,0%	78,0%
	Si	Recuento	33	20	53
		% dentro de Sexo	23,4%	20,0%	22,0%
Total		Recuento	141	100	241
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%



El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por sexo, ofreció un resultado que iguala o supera en todos los casos el 20%.  $X^2 = 0,395$  ( $P = 0,530$ ).

#### 7.2.1.6. Sujetos con algún tipo de secuela tras accidente de tráfico.

El 89,2% (215) de los sujetos, no habían padecido accidente de tráfico con anterioridad, el 10,8% (26) manifestaron tener algún tipo de secuela. 20 de estos sujetos eran mujeres (14,4%) y 6 (6%) varones.

**Tabla 13.** Distribución del problema cervical con accidente de Tráfico.

			Tráfico		
			No	Si	Total
Problema cervical	No problema cervical	Recuento	159	28	187
		% dentro de tráfico	84,6%	52,8%	77,6%
	Rectificación	Recuento	11	14	25
		% dentro de tráfico	5,9%	26,4%	10,4%
	Cervicalgia habitual	Recuento	9	7	16
		% dentro de tráfico	4,8%	13,2%	6,6%
	Hernia discal	Recuento	1	1	2
		% dentro de tráfico	,5%	1,9%	,8%
	Tortícolis	Recuento	4	1	5
		% dentro de tráfico	2,1%	1,9%	2,1%
	Contracturas	Recuento	4	2	6
		% dentro de tráfico	2,1%	3,8%	2,5%
	Total	Recuento	188	53	241
		% dentro de tráfico	100,0%	100,0%	100,0%

El análisis relacionando las variables tráfico y secuelas de accidente de tráfico, ofreció un resultado con 187 sujetos que manifestaron no tener problema cervical, el 84,6% (159 sujetos) no habían tenido accidente de tráfico anteriormente, por lo existe otra causa del problema.  $X^2 = 28,015$  ( $P < 0,0005$ ).

Dentro del grupo de sujetos que si han tenido un accidente de tráfico, es normal que puedan tener una rectificación cervical (26,4%) por ser una de las secuelas más

comunes y que se acompaña de cervicalgia habitualmente y no sólo como secuela, sino como el síntoma más común a todos los casos, aunque no exclusivo (tabla 13).

Se realizó un análisis de efecto contrastado con cruce de las variables dolor de cuello y accidente de tráfico, buscando relaciones entre ellas (tabla 14), con los siguientes resultados:

**Tabla 14.** Distribución del dolor de cuello por accidente de tráfico.

			Tráfico		Total
			No	Si	
Dolor de cuello	No dolor	Recuento	91	21	112
		% dentro de Tráfico	48,4%	39,6%	46,5%
	Si dolor	Recuento	97	32	129
		% dentro de Tráfico	51,6%	60,4%	53,5%
Total		Recuento	188	53	241
		% dentro de Tráfico	100,0%	100,0%	100,0%

El análisis de la combinación de las variables dolor y tráfico, ofreció un resultado sin asociaciones claras y estadísticamente significativas entre las mismas.  $X^2 = 1,282$  ( $P = 0,258$ ).

**Tabla 15.** Distribución del lado del dolor en los sujetos con accidente de tráfico.

			Tráfico		
			No	Si	Total
Lado Del dolor	No dolor	Recuento	91	21	112
		% dentro de tráfico	48,4%	39,6%	46,5%
	Lado derecho	Recuento	24	2	26
		% dentro de tráfico	12,8%	3,8%	10,8%
	Lado izquierdo	Recuento	13	1	14
		% dentro de tráfico	6,9%	1,9%	5,8%
	Dolor bilateral	Recuento	60	29	89
		% dentro de tráfico	31,9%	54,7%	36,9%
Total		Recuento	188	53	241
		% dentro de tráfico	100,0%	100,0%	100,0%

El análisis de las variables accidente de tráfico frente al lado del dolor en los casos en que los sujetos manifestaron dolor, ofreció unos resultados en los que la aparición de un dolor bilateral en el cuello tras accidente de tráfico, obedece más a una cervicalgia, con dolor difuso y cuya localización está más vinculada a una zona difusa, que a un punto concreto (tabla 15). Por otra parte, si el accidente ha sido por detrás y la cabeza del sujeto está mirando hacia delante, se suelen lesionar estructuras de ambos lados y por eso el dolor es frecuentemente de localización bilateral <sup>105, 106, 253</sup>.  $X^2 = 11,405$  ( $P = 0,010$ ).

**7.2.2. Análisis de las variables de la dimensión II:** *Migrañas, dolor de cabeza, dolor de cuello, nivel del dolor, lado del dolor, problema cervical, dolor orofacial, problema de ATM, Chasquido en la ATM, dolor en la ATM, ortesis en la boca.*

#### 7.2.2.1. Las migrañas y las cefaleas en los sujetos.

No es normal padecer migrañas, pero en el varón son menos frecuentes que en la mujer<sup>120,183,187</sup>. En este caso se cumple la media con la literatura ( $P = 0,002$ ) al igual que ocurre con las cefaleas ( $P = 0,001$ ). El resto del análisis de la muestra respecto a las migrañas y cefaleas, se comentarán en la discusión.

#### 7.2.2.2. Sujetos que padecen habitualmente algún tipo de dolor en el cuello.

**Tabla 16.** Distribución de sujetos con dolor de cuello por grupos y por sexo.

			Grupo		Sexo		Total
			Experimental	Control	Femenino	Masculino	
Dolor de cuello	No	Recuento % dentro del grupo	86 45,7%	26 49,1%	54 38,3%	58 58,0%	112 46,5%
	Si	Recuento % dentro del grupo	102 54,3%	27 50,9%	87 61,7%	42 42,0%	129 53,5%
Total		Recuento % dentro del grupo	188 100%	53 100%	141 100%	100 100%	241 100%

El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por grupos, no ofreció una relación significativa con el dolor de cuello (tabla 16).

Atendiendo a la distribución por sexo, en el análisis de esta variable se encontró que el 61,7% (87sujetos) que manifestaron tener dolor de cuello, eran mujeres.  $X^2 = 0,182$  (P = 0,669).

Los porcentajes, difieren significativamente (P = 0,003). Por lo que se puede decir, que las mujeres tienden a padecer más dolores de cuello que los varones.  $X^2 = 9,130$  (P = 0,003).

### 7.2.2.3. Nivel del dolor: expresa la zona del cuello donde refiere dolor el sujeto.

Atendiendo a los resultados del análisis por grupos, se puede decir, que en el grupo control, predominan más los casos de “dolor en la zona media cervical” y con “dolor en toda la región cervical” mientras que en el grupo experimental se tiende a dar con mayor frecuencia el “dolor suboccipital” (tabla 17).  $P < 0,0005$ .

**Tabla 17.** Distribución de la zona del dolor de cuello en los sujetos por grupos.

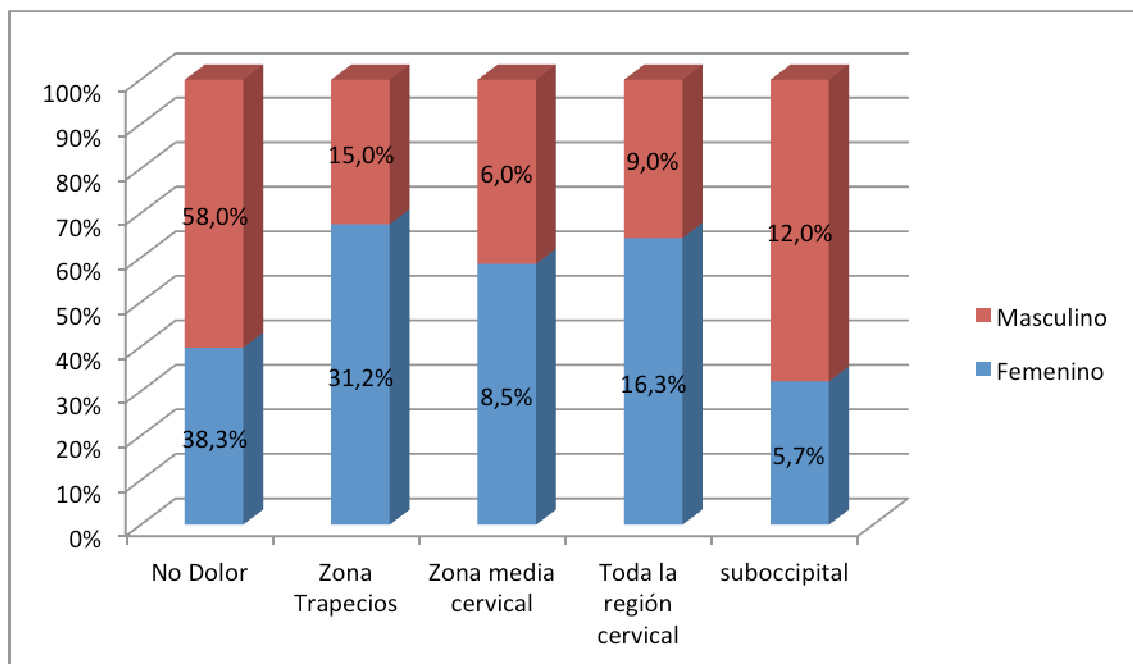
			Grupo		Total
			Experimental	Control	
Nivel del dolor	No Dolor	Recuento	86	26	112
		% dentro de grupo	45,7%	49,1%	46,5%
	Dolor trapecios	Recuento	40	7	47
		% dentro de grupo	21,3%	13,2%	19,5%
	Dolor zona media cervical	Recuento	7	8	15
		% dentro de grupo	3,7%	15,1%	6,2%
	Dolor en toda la región cervical	Recuento	20	12	32
		% dentro de grupo	10,6%	22,6%	13,3%
	Dolor suboccipital	Recuento	35	0	35

	% dentro de grupo	18,6%	,0%	14,5%
Total	Recuento	188	53	241
	% dentro de grupo	100,0%	100,0%	100,0%

$$X^2 = 24,420 \quad (P < 0,0005).$$

El dolor en la región suboccipital, puede tener una relación directa con la posición adelantada de la cabeza respecto a la región cervical superior<sup>26</sup>, ya que dicha posición tanto por fisiología articular como por biomecánica, obligaría a una disminución del espacio suboccipital posterior entre occipital, atlas y axis. Y una posición mantenida en el tiempo podría comprimir las estructuras y partes blandas de esa región con las consecuencias que ello puede tener; tensión y sobrecarga muscular, cefaleas etc., pero principalmente dolor. Y también provocar un cambio en la relación malar-esternal.

**Grafica 02.** Distribución del nivel del dolor de cuello en los sujetos por sexo.



El análisis de esta variable, atendiendo a su distribución por sexo, dio como resultado que 58 sujetos varones (58,0%) y 54 mujeres (38,3%) manifestaron no tener dolor.

El 15,0% (15 sujetos) de los varones y el 31,2% (44 sujetos) de las mujeres manifestaron tener dolor (gráfica 2).

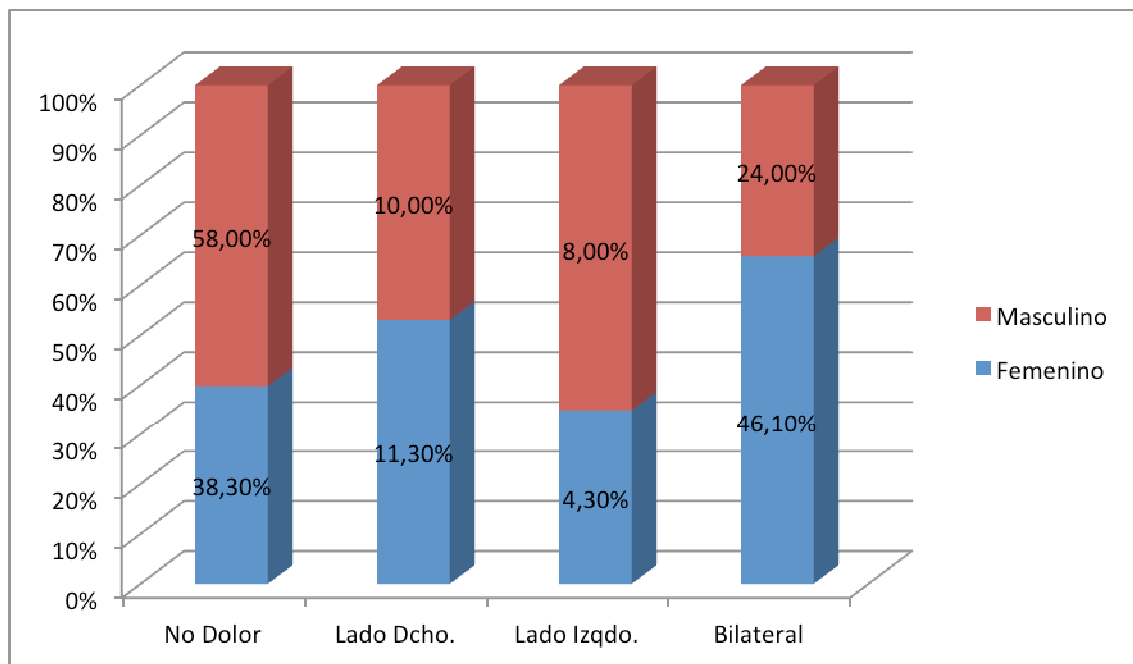
Son porcentajes que difieren significativamente. Pudiéndose decir, que es mayor el porcentaje con dolor de "trapecios" en el género femenino que en el masculino, que tiende al no dolor.  $X^2 = 16,834$  ( $P < 0,002$ ).

#### 7.2.2.4. Lado donde el sujeto refiere dolor.

El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por grupos, dio como resultado que 86 sujetos del grupo experimental (45,7%) mas 26 sujetos del grupo control (49,1%) sumaron un total de 112 sujetos (46,5%) que manifestaron no tener dolor.

Respecto a los sujetos que manifestaron tener dolor y sumando los sujetos del grupo experimental y control, el resultado fue que 26 sujetos (10,8%) manifestaron tener dolor en el lado derecho del cuello, frente a 14 sujetos un (5,8%) que manifestaron tener dolor en el lado izquierdo del cuello. 89 sujetos (39,9%) manifestaron tener un dolor bilateral.  $X^2 = 0,902$  ( $P = 0,825$ ).

**Grafica 03.** Distribución del lado del dolor de cuello en los sujetos, por sexo.



El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por sexo, ofreció el siguiente resultado: el 58% (58 sujetos) varones y 54 mujeres (38,3%) manifestaron no tener dolor.  $X^2 = 14,135$  ( $P < 0,003$ ).

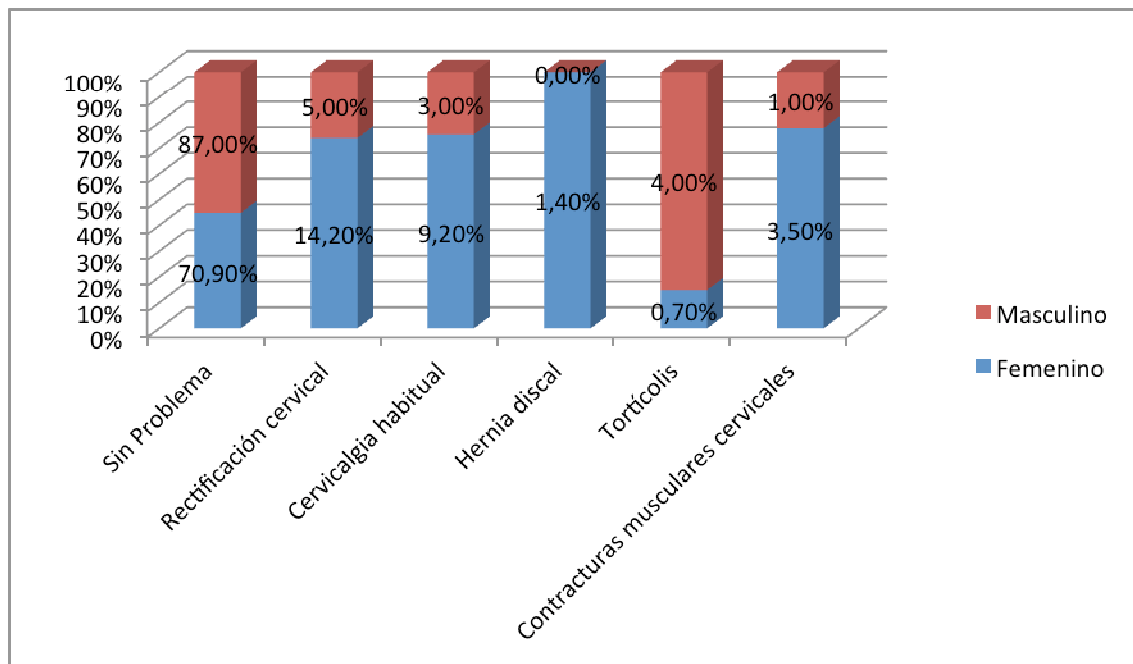
Un 46,1% (65 sujetos) con dolor en ambos lados del cuello, eran mujeres. Se puede decir, que en el género femenino, predominan más los casos de “dolor bilateral” que en un lado solo (gráfica 03). Predominando más la frecuencia de dolor en el lado derecho que en el izquierdo.  $P < 0,003$ .

#### **7.2.2.5. Sujetos padecen algún tipo de problema cervical y tipo de problema.**

El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por grupos, dio como resultado que el 49,1% de los sujetos (26) del grupo control, no habían tenido problema cervical alguno, frente al 45,7% del grupo experimental (86). ( $P < 0005$ ). Si tuvieron algún problema cervical 102 sujetos (54,3% del grupo experimental) y 27 sujetos (50,9%) en el grupo control.

Los problemas cervicales que manifestaron los sujetos, fueron los siguientes: rectificación cervical, cervicalgia habitual, hernia discal, tortícolis y contracturas musculares cervicales.

**Grafica 04.** Distribución de los problemas cervicales y tipo de problema en los sujetos, por sexo.



El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por sexo, dio como resultado que en las mujeres (41 sujetos) aparecieron más problemas cervicales que en los varones (13 sujetos), siendo la rectificación cervical el problema más frecuente ( $P = 0,007$ ).

Un grupo constituido por 25 sujetos (10,4%) de la muestra, manifestaron tener rectificación cervical; 20 sujetos (14,2%) eran mujeres y 5 (5,0%) hombres (gráfica 04). En esta variable, las mujeres, manifestaron tener más problemas que los varones.

**Tabla 18.** Distribución del dolor de cuello en los problemas cervicales.

		Problema cervical						Total
		No problema	Rectificación	Cervicalgia	Hernia discal	Tortícolis	Contracturas	
Dolor de	No dolor	101 54,0%	4 16,0%	4 25,0%	0 0%	3 60,0%	0 0%	112 46,5%



cuello	Si	86	21	12	2	2	6	129
	dolor	46,0%	84,0%	75,0%	100,0%	40,0%	100%	53,5%
Total		187	25	16	2	5	6	241
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100%	100%

El análisis relacionando entre si estas variables, reveló que las contracturas musculares, van asociadas normalmente al dolor como síntoma que ocasiona la mayoría de veces disminución de la movilidad, y rectificación en algunos casos (tabla 18).  $X^2 = 23,88$  ( $P < 0,0005$ ).

**Tabla 19.** Distribución del lado del dolor en los problemas cervicales.

		Problema cervical						Total
		NO problema	Rectificación	Cervicalgia	Hernia discal	Tortícolis	Contracturas	
Lado del dolor	No dolor	101 54,0%	4 16,0%	4 25,0%	0 ,0%	3 60,0%	0 .0%	112 46,5%
	Lado derecho	18 9,6%	2 8,0%	4 25,0%	0 ,0%	0 ,0%	2 33,3%	26 10,8%
	Lado izquierdo	9 4,8%	2 8,0%	2 12,5%	0 ,0%	0 ,0%	1 16,7%	14 5,8%
	Dolor bilateral	59 31,6%	17 68,0%	6 37,5%	2 100,0%	2 40,0%	3 50,0%	89 36,9%
Total		187 100,0%	25 100,0%	16 100,0%	2 100,0%	5 100,0%	6 100%	241 100%

El análisis reveló que interrelacionando de estas variables entre sí, la rectificación cervical es la lesión que en más frecuente en los sujetos (tabla 19).  $X^2 = 33,60$  ( $P = 0,004$ ).

#### 7.2.2.6. Sujetos que padecen o han padecido algún tipo de dolor orofacial.

El dolor facial, puede tener una influencia directa sobre la apertura de la boca. Es por ello que esta variable se considera importante, si bien lo normal es no tener dolor.

El resultado del análisis de esta variable atendiendo a su distribución por grupos, ofreció como resultado que 215 sujetos (89,2%) manifestaron no tener dolor orofacial, de los que 168 de ellos (89,4%) pertenecían al grupo experimental y 47 (8,7%) al grupo control. 26 sujetos (10,8%) manifestaron tener dolor, de los que 20 sujetos (10,6%) pertenecían al grupo experimental y 6 (11,3%) al grupo control.

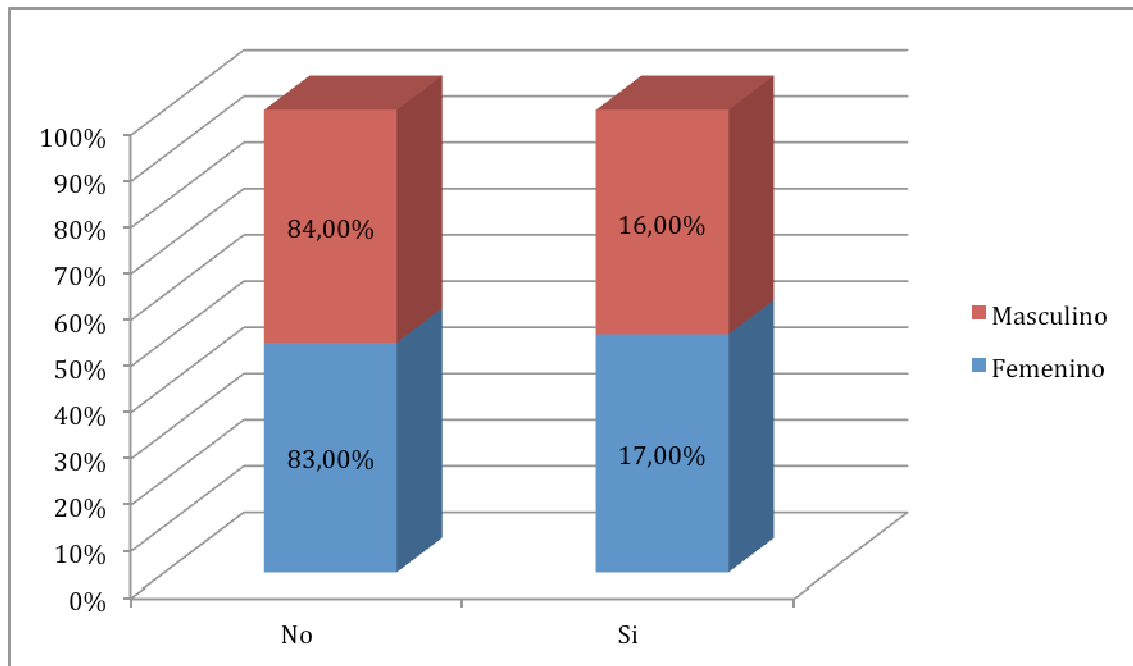
El análisis de esta variable por sexo, ofreció un resultado de 215 sujetos (89,2%) que manifestaron no tener dolor, de los que 123 (87,2%) eran mujeres y 92 (92%) hombres. De los 26 sujetos (10,8%), que manifestaron tener dolor, 18 (12,8%) eran mujeres y 8 (8,0%) varones.  $X^2 = 1,381$  ( $P = 0,240$ ).

#### **7.2.2.7. Sujetos con problemas con la articulación temporomandibular (ATM).**

Una buena parte de los sujetos del estudio, no conocían los distintos problemas de esta articulación, hasta el punto que el día de la exploración preguntaban que cosa podría ser un problema en la ATM y fue ese momento cuando al recibir la información, fueron conscientes que tenían un problema en la ATM. En la mayoría de los casos, al no tener dolor, no entendían el problema en la ATM como tal, por lo que fue preciso explicarles con detenimiento los distintos tipos de problemas en la articulación para que los sujetos fueran más precisos en la respuesta. Muchos síntomas relacionados con la ATM son causados por efectos del estrés físico y emocional sobre las estructuras alrededor de la articulación y para otras muchas personas con trastornos de la articulación temporomandibular, la causa se desconoce<sup>433,434,435</sup>.

El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por grupos ofreció los siguientes resultados: el 83,4% de los sujetos (201) manifestaron no tener ningún problema en la ATM mientras que 40 sujetos (16,6%), manifestaron tener algún problema. Es relativamente frecuente llevar algún aparato corrector en la boca, u otro problema que pudiera ocasionar alguna TMD.  $X^2 = 1,793$  ( $P = 0,181$ ).

**Gráfica 05.** Distribución de los sujetos con problemas de ATM por sexo.

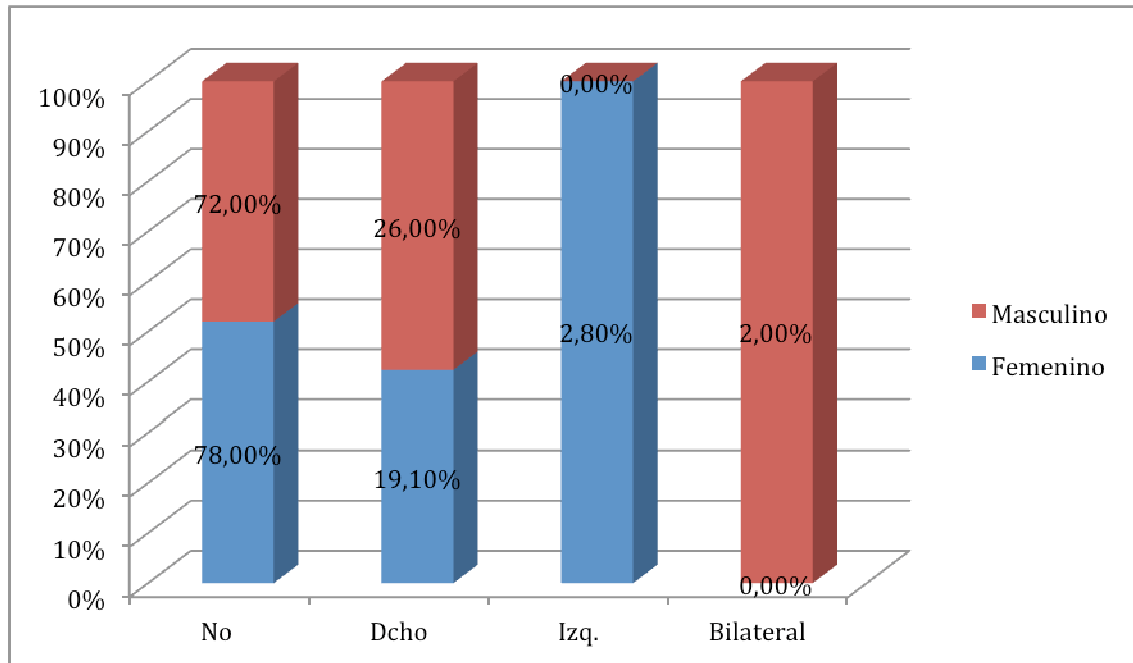


El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por sexo, ofreció un resultado de 201 sujetos que manifestaron no tener problema de ATM, de los que 117 fueron mujeres y 84 varones (gráfica 05).

De los 40 sujetos que manifestaron tener problemas en la ATM, 24 sujetos fueron mujeres y 16 varones.  $X^2 = 0,044$  ( $P = 0,834$ ).

#### 7.2.2.8. Sujetos con chasquido articulación temporomandibular (ATM) y el lado del chasquido (derecho, izquierdo o bilateral).

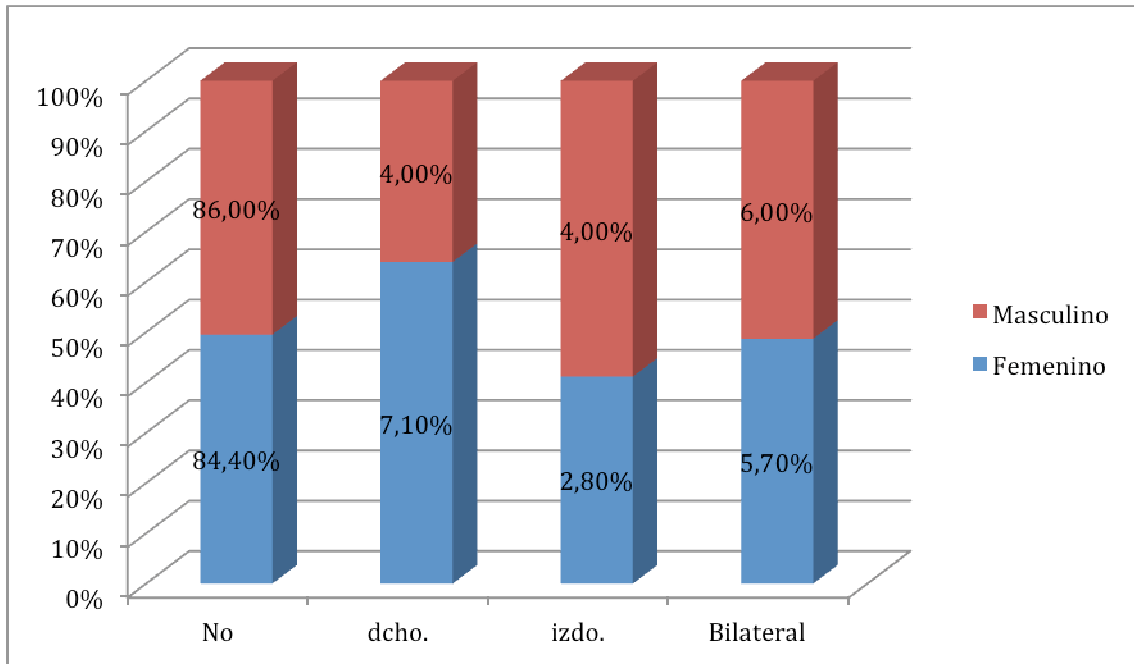
El análisis de esta variable atendiendo a su clasificación por grupos, 182 sujetos (75,5%), manifestaron no tener chasquido. 59 sujetos (24,5%) manifestaron tener chasquido, de los que 53 sujetos (22,0%) tenían chasquido en el lado derecho, 43 de ellos pertenecían al grupo experimental (22,9%) y 20 al grupo control (18,9%). 4 sujetos (1,7%) manifestaron tener chasquido en la ATM izda. 3 de ellos pertenecían al grupo experimental (1,6%) y 1 al grupo control (1,9%) Y 2 sujetos, 1 en el grupo experimental y otro en el grupo control (0,8% de la muestra) manifestaron tener chasquido de manera bilateral.  $X^2 = 1,268$  ( $P = 0,737$ ).

**Gráfica 06.** Porcentaje y número de sujetos con chasquido en la ATM por sexo.

El análisis de la muestra atendiendo a su distribución por sexo ofreció unos resultados en los que del total de la muestra, 182 sujetos (75,5%) manifestaron no tener chasquido en la ATM y 59 (24,5%) de los sujetos manifestaron tener chasquido (gráfica 06). El chasquido fue más frecuente en la ATM dcha. (22,0%) y en los varones (26,0%) que en las mujeres (19,1%). Esta variable sugiere una mayor tendencia a masticar con el lado derecho.  $X^2 = 7,186$  ( $P = 0,066$ ).

#### 7.2.2.9. Sujetos que han padecido o padecen dolor en la ATM y el lado del dolor.

El análisis de esta variable atendiendo a su clasificación por grupos, ofreció los siguientes resultados: 205 sujetos (85,1%) manifestaron no tener dolor en la ATM. El 14,9% restante (36 sujetos) se distribuyó de la siguiente manera: 14 sujetos (5,8%) manifestaron tener dolor en la ATM dcha. 4 sujetos (3,3%) en la ATM izda. y 14 sujetos (5,8%) de manera bilateral.  $X^2 = 3,780$  ( $P = 0,286$ ).

**Gráfica 07.** Distribución de sujetos con dolor en la ATM por sexo.

El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por sexo ofreció los siguientes resultados: lo habitual es no tener dolor como le ocurre a 205 sujetos (85,1%), el dolor aparece en las mujeres (15,6%), con más frecuencia que en los varones (10%).

Entre los 36 sujetos (14,9%) que manifestaron tener dolor, 14 sujetos (5,8%) tenían el dolor en la ATM dcha., 8 sujetos (3,3%) tenían el dolor en la ATM izda. Y 14 (5,8%) en ambas ATMs (gráfica 07).

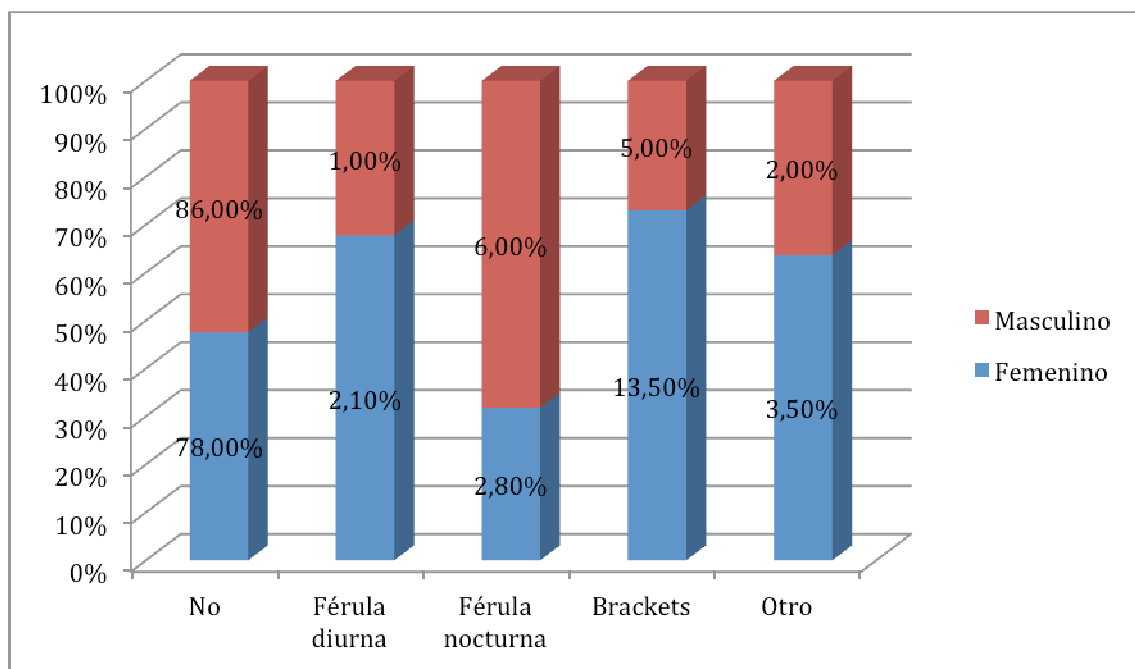
El resultado, coherente con la literatura, dado que la evolución en las disfunciones y patologías de la ATM, puede comenzar con síntomas como el chasquido y es normal que pase bastante tiempo existiendo éste, hasta que aparece el dolor, aunque no necesariamente debe seguir ese orden <sup>28,434,435</sup>.  $X^2 = 1,230$ .  $P = 0,746$ .

#### 7.2.2.10. Sujetos que llevan o han llevado algún tipo de ortesis o dispositivos orales en la boca.

El análisis de esta variable en su distribución por grupos, ofreció los siguientes resultados: 196 sujetos (81,3%) manifestaron no llevar ni haber llevado ortesis en la boca. 152 (80,9%) pertenecían al grupo experimental y 44 (83,0) al grupo control.

De los sujetos que si llevan o han llevado, 4 de ellos (1,7%) utilizan o han utilizado férula diurna, 14 (5,8%) férula nocturna, 20 sujetos (8,3%) Brackets y 7 (2,9%) otro tipo de ortesis.  $X^2 = 4,000$  ( $P = 0,406$ ).

**Gráfica 08.** Distribución de sujetos con ortesis en la boca por sexo.



El análisis de esta variable atendiendo a su distribución por sexo (gráfica 08), ofreció unos resultados en los que las mujeres (31 sujetos. 21,9%), utilizaron más las ortesis en la boca que los varones (14 sujetos. 14%). Y dentro de las ortesis en boca, el más utilizado es el Bracket (24 sujetos. 10%).  $P = 0,080$ .

### 7.2.3. Análisis de las variables de la dimensión III: test de valoración y laxitud.

Se exponen los resultados de los análisis de los distintos test de exploración y de la variable laxitud. Correspondientes a la dimensión III.

### 7.2.3.1. Resultados sobre los test generales de exploración (todos negativos o algún resultado ha sido positivo).

Para la exploración de los test, se partió de la base, que en sujetos sanos, todos los test de exploración suelen dar negativos. Se exploró a todos los sujetos dividiendo los resultados de la exploración en dos grupos: grupo 1; sujetos a los que los resultados de la exploración fue que todos los test dieron resultado negativo. Y grupo 2; sujetos a los que alguno de los test de exploración, dio positivo. Dentro de este grupo, se discriminó a aquellos sujetos a los que dio positivo el test de la arteria vertebral, en cuyo caso a esos sujetos no se les realizaría la manipulación vertebral y a los que dio algún test positivo, pero que a estos sujetos, tras realizarles el resto de la exploración, se consideró que se les podía realizar la manipulación vertebral.

**Tabla 20.** Distribución de los resultados de los test a los sujetos por grupos y por sexo.

			Grupo		Sexo		Total
			Experimental	Control	Femenino	Masculino	
Test	Todos Neg.	Recuento % dentro del grupo	174 92,6%	53 100%	132 93,6%	95 95,0%	227 94,2%
	Algún test pos.	Recuento % dentro del grupo	14 7,4%	0 ,0%	9 6,4%	5 5,0%	14 5,8%
Total		Recuento % dentro del grupo	188 100%	53 100%	141 100%	100 100%	241 100%

El análisis de esta variable en cuanto a su distribución por grupos (tabla 20), ofreció unos resultados en los que el 94,2% de los sujetos no dieron ningún test positivo. Sin embargo, en la misma exploración, 14 sujetos (5,8% del total de la muestra) todos ellos del grupo experimental dieron positivo en alguno de los test, pero ninguno de ellos dio positivo en el test de la arteria vertebral.  $X^2 = 4,190$  ( $P = 0,041$ ).

En el análisis de esta variable por sexo, los resultados no ofrecieron una relación significativa entre ambos sexos y dado que a los sujetos que dieron positivo en alguno de los test no fue en el test de la arteria vertebral, tras completar el resto de la

exploración se les pudo practicar a todos estos sujetos la manipulación vertebral cervical.  $X^2 = 0,205$  ( $P = 0,651$ ).

### 7.2.3.2. Laxitud: número y porcentaje de sujetos laxos en el estudio.

Se procedió a la exploración de la laxitud. En esta exploración se siguió el criterio establecido por Sheldon, explorando las articulaciones ya descritas en el apartado de material y métodos y añadiendo una prueba de exploración más posición (W sitting), para comprobar si esta posición influye en un aumento o disminución del % de sujetos considerados laxos, con respecto a otros estudios.

**Tabla 21.** Distribución de la laxitud músculo ligamentosa por grupos y por sexo.

Laxitud		Grupo		Sexo		Total
		Experimental	Control	Femenino	Masculino	
No laxos	Recuento	76	15	18	<b>73</b>	91
	% dentro de laxitud	83,5%	16,5%	19,8%	<b>80,2%</b>	37,7%
Laxos	Recuento	112	38	<b>123</b>	27	150
	% dentro de laxitud	74,7%	25,3%	<b>82,0%</b>	18,0%	62,2%
Total		188	53	141	100	241
		78,0%	22,0%	58,5%	41,5%	100%

El análisis de esta variable en su distribución por grupos (tabla 21), ofreció una relación significativa entre sexo femenino y laxitud.  $X^2 = 2,586$  ( $P = 0,108$ ).

El análisis de esta variable por sexo (tabla 21), el análisis ofreció como resultado, que las mujeres tienen un mayor grado de laxitud que los varones.  $X^2 = 90,321$  ( $P < 0,0005$ ).



**Tabla 22.** Distribución de la laxitud con accidente de tráfico.

			Tráfico		Total
			No	Si	
laxitud	NO	Recuento	74	17	91
	laxos	% dentro de tráfico	39,4%	32,1%	37,8%
	Laxos	Recuento	114	36	150
		% dentro de Tráfico	60,6%	67,9%	62,2%
Total	Recuento		188	53	241
	% dentro de tráfico		100,0%	100,0%	100,0%

El análisis de cruce entre las variables accidente de tráfico y laxitud (tabla 22), ofreció unos resultados que sugieren una relación con dependencia de laxitud y sexo.  $X^2 = 0,934$  ( $P = 0,334$ ).

Se realizó un análisis univariante con cruce de la laxitud con grupos y sexo (tabla 23).

**Tabla 23.** Análisis estadísticos descriptivos de la Laxitud por grupos y por sexo.

Sexo	Grupo	Media	Desviación típica	N
Femenino	Experimental	6,06	2,218	105
	Control	6,94	2,254	36
	Total	6,28	2,253	141
Masculino	Experimental	2,60	2,214	83
	Control	2,24	1,855	17
	Total	2,54	2,153	100
Total	Experimental	4,53	2,801	188
	Control	5,43	3,067	53
	Total	4,73	2,879	241

**Tabla 24.** Pruebas de los efectos inter-sujetos: Variable laxitud.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Sexo	616,132	1	616,132	127,366	,0005

Grupo	2,501	1	2,501	,517	,473
Sexo - grupos	14,547	1	14,547	3,007	,084
Error	1146,484	237	4,837		
Total	7382,000	241			
Total corregida	1989,469	240			

En el resultado del análisis de la laxitud atendiendo a su distribución por grupos (tabla 23), no se aprecian diferencias significativas entre los grupos experimental y control ( $P = 0,084$ ).

El resultado del análisis atendiendo a su distribución por sexo (tabla 24), si ofreció diferencias significativas ( $P < 0,0005$ ) entre el género femenino: 6,28 y el masculino: 2,54. Se debe tener en cuenta, que este análisis está realizado tomando la laxitud como variable cuantitativa. La diferencia entre sexos es la misma en ambos grupos.

**7.2.4. Análisis de las variables de la dimensión IV A:** *medición de la apertura de la boca en decúbito supino, sedestación y bipedestación antes y después de la manipulación vertebral cervical.*

**7.2.4.1. Contrastes de igualdad de las medias del estudio en la dimensión IV A.**

Se realiza una exposición de las medias de las variables de la dimensión IV A (apertura de la boca en las distintas posiciones), con la desviación típica y la significación.

**Tabla 25.** Distribución por grupos de las variables de la dimensión IV A.

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
Apertura ATM supino Experimental	188	51,476	6,7187	
Pre Control	53	53,988	8,9726	,062

Apertura sedestación pre	ATM Control	Experimental	188	52,079	6,2444	<b>,046</b>
Apertura bipedestación pre	ATM Control	Experimental	188	52,489	6,1935	
		Control	53	54,653	8,7500	,097
Apertura ATM supino pos	Experimental	Control	188	51,602	6,3903	,928
		Control	53	51,510	6,7823	
Apertura sedestación pos	ATM Control	Experimental	188	52,727	6,3956	,312
		Control	53	53,735	6,3838	
Apertura bipedestación Pos	ATM Control	Experimental	188	52,46	7,121	,418
		Control	53	53,34	6,299	

El análisis de contraste de igualdad de medias (tabla 25), ofreció los siguientes resultados: dependiendo de la posición de la cabeza, el sujeto abre más o menos la boca, se puede apreciar un aumento en la media de apertura de 0,603mm en el grupo experimental y de 0,665mm en el grupo control, antes de la manipulación.

En la posición de supino, la cabeza está menos libre de movimiento que en sedestación y bipedestación, lo que sugiere este resultado ( $P = 0,046$ ).

En este estudio, se pueden considerar como muy importantes los resultados de la apertura de la boca, más aún después de haber realizado la prueba de fiabilidad en el grupo experimental seccionado. La significación de las medidas de apertura en las distintas posiciones fue: para la apertura de la boca en supino ( $P = 0,002$ ), para la apertura en sedestación ( $P < 0,0005$ ), en bipedestación ( $P = 0,001$ ) antes de la manipulación vertebral.

Después de la manipulación: Para la apertura de la boca en supino ( $P = 0,0005$ ), para la apertura en sedestación ( $P < 0,0005$ ), en bipedestación ( $P = 0,002$ ).

Se realizó un análisis de la apertura de la boca antes de la manipulación vertebral (pre) y después de la misma (pos) en las distintas posiciones según el sexo.

**Tabla 26.** Distribución de la apertura de la boca por sexo en las variables de la dimensión IV A.

Sexo				N	Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
Apertura pre	ATM supino	Femenino		141	50,734	6,5713	<b>,002</b>
		Masculino		100	53,852	7,9611	
Apertura sedestación pre	ATM	Femenino		141	51,146	6,0018	<b>,0005</b>
		Masculino		100	54,479	6,9239	
Apertura bipedestación pre	ATM	Femenino		141	51,786	6,3102	<b>,001</b>
		Masculino		100	54,627	7,3176	
Apertura pos	ATM supino	Femenino		141	50,074	5,9143	<b>,0005</b>
		Masculino		100	53,707	6,6358	
Apertura sedestación pos	ATM	Femenino		141	51,593	5,7598	<b>,0005</b>
		Masculino		100	54,860	6,7728	
Apertura bipedestación pos	ATM	Femenino		141	51,480	5,740	<b>,002</b>
		Masculino		100	54,310	8,100	

En el análisis, atendiendo a la distribución por sexo (tabla 26), las mujeres experimentaron una disminución media en la apertura de la boca de 1,31 mm tras la manipulación vertebral.

Los varones experimentaron una disminución de la apertura de la boca de 0,78 mm respecto a la medición pre-manipulación.

#### 7.2.4.2. Apertura de la boca decúbito supino.

Colocados los sujetos según el protocolo establecido, se realizaron las mediciones de la apertura oral en decúbito supino, obteniéndose como media los siguientes resultados:

Por grupos, en el grupo experimental, se estableció la diferencia entre la medición de la apertura de la boca antes de realizar la técnica de manipulación vertebral y después de la misma, obteniéndose un aumento en dicha apertura de 0,126 mm.

En el grupo control, se estableció la diferencia entre la medición de la apertura de la boca antes de realizar el placebo de manipulación vertebral y después del mismo, observándose una disminución en dicha apertura de 2,478 mm.

En el resultado del análisis atendiendo a su distribución por sexo, las mujeres, experimentaron una disminución en la apertura de la boca de 0,66 mm tras la manipulación vertebral.

Los varones experimentaron una disminución de la apertura de la boca de 0,145 mm respecto a la medición pre-manipulación.

La apertura de la boca con los sujetos en decúbito supino fue mayor en los varones que en las mujeres con una diferencia media de 3,118 mm. antes de realizar la técnica de manipulación vertebral.

Continuó siendo mayor en los varones que en las mujeres tras la manipulación vertebral, con una diferencia de 3,633 mm.

Llama la atención que la media de apertura oral sea mayor en los varones que en las mujeres, si se tiene en cuenta que generalmente hay mayor laxitud en las mujeres.

#### *7.2.4.3. Apertura de la boca sedestación.*

Colocados los sujetos según el protocolo establecido, se realizaron las mediciones de la apertura oral en sedestación, obteniéndose como media con los siguientes resultados:

Atendiendo a la distribución por grupos, en el grupo experimental, se estableció la diferencia entre la medición de la apertura de la boca antes de realizar la técnica de manipulación vertebral y después de la misma, obteniéndose un aumento en dicha apertura de 0,648 mm.

En el grupo control, se estableció la diferencia entre la medición de la apertura de la boca antes de realizar el placebo de manipulación vertebral y después del mismo, obteniéndose una disminución media en dicha apertura de 0,392 mm.

Atendiendo a la distribución por sexo, el género femenino, experimentó un aumento en la apertura de la boca de 0,45 mm tras la manipulación vertebral.

El género masculino experimentó un aumento de la apertura de la boca de 0,411 mm respecto a la medición pre - manipulación.

La apertura de la boca con los sujetos en sedestación fue mayor en el género masculino que en el femenino con una diferencia media de 2,048 mm. antes de realizar la técnica de manipulación vertebral. Continuando siendo mayor en los sujetos de género masculino que en los de género femenino tras la manipulación vertebral, con una diferencia de 1,008 mm.

#### 7.2.4.4. Apertura de la boca bipedestación.

Colocados los sujetos según el protocolo establecido, se realizaron las mediciones de la apertura oral en bipedestación, obteniéndose como media los siguientes resultados:

Atendiendo a la distribución por grupos, en el grupo experimental, se estableció la diferencia entre la medición de la apertura de la boca antes de realizar la técnica de manipulación vertebral y después de la misma, obteniéndose una disminución en dicha apertura de 0,29 mm.

En el grupo control, se estableció la diferencia entre la medición de la apertura de la boca antes de realizar el placebo de manipulación vertebral y después del mismo, obteniéndose una disminución en dicha apertura de 1,313 mm.

Atendiendo a la distribución por sexo, el género femenino, experimentó una disminución en la apertura de la boca de 0,306 mm tras la manipulación vertebral.

El género masculino experimentó una disminución de la apertura de la boca de 0,317 mm respecto a la medición pre - manipulación.

La apertura de la boca con los sujetos en bipedestación fue mayor en el género varones que en las mujeres con una diferencia media de 2,841 mm (tabla 27). antes de realizar la técnica de manipulación vertebral. Continuó siendo mayor en los sujetos de género masculino que en los de género femenino tras la manipulación vertebral, con una diferencia de 2,83 mm.

**Tabla 27.** Análisis estadísticos de la apertura de la ATM. Comparación de las medias.

		Apertura ATM supino pre	Apertura ATM sedestación pre	Apertura ATM bipedestación pre	Apertura ATM supino pos	Apertura ATM sedestación pos	Apertura ATM bipedestación pos
N	Válidos	241	241	241	241	241	241
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		52,028	52,529	52,965	51,582	52,948	52,66
Desv. típ.		7,3282	6,5950	6,8763	6,4642	6,3934	6,946
Mínimo		34,8	36,2	35,7	32,0	36,0	5
Máximo		77,5	75,3	77,7	68,7	72,5	71
Percentiles	25	46,950	48,250	48,235	46,900	48,355	48,47
	50	51,200	52,200	52,720	51,700	52,900	53,00
	75	55,850	56,200	56,700	55,900	56,955	57,20

**7.2.5. Análisis de las variables de la dimensión IV B:** *medición de la relación malar-esternal en sedestación y bipedestación antes y después de la manipulación vertebral cervical.*

En cuanto a la relación malar - esternal en bipedestación, todas las personas en la posición de bipedestación, están en continuo movimiento mediante pequeñas oscilaciones que permiten mantener el equilibrio, por lo que con este movimiento de oscilación, se puede medir la relación malar-esternal, pero la propia oscilación, ocasiona una enorme dificultad para tomar esta medida ( $P= 0,028$ ).

**7.2.5.1. Comparación de la relación malar-esternal en las distintas posiciones.**

*7.2.5.1.1. Relación malar-esternal bipedestación.*

Colocados los sujetos según el protocolo establecido, se realizaron las mediciones de la relación malar-esternal en bipedestación (tabla 28), obteniéndose los siguientes resultados de media:

**Tabla 28.** Análisis estadísticos de la relación malar-esternal.

		Relación malar-esternal bipedestación Pre	Relación Malar-esternal sedestación pre	Relación malar-esternal bipedestación pos	Relación malar esternal sedestación pos
N	Válidos	241	241	241	241
	Perdidos	0	0	0	0
Media		<b>49,91</b>	<b>52,91</b>	<b>48,82</b>	<b>50,54</b>
Desv. típ.		13,084	15,244	14,205	15,110
Mínimo		0	12	12	11
Máximo		84	104	84	90
Percentiles	25	42,00	44,00	39,50	40,00
	50	50,00	53,00	49,00	50,00
	75	58,00	62,00	59,00	61,00

En el análisis por grupos, en el grupo experimental, se estableció una diferencia entre la medición de la relación malar-esternal antes de realizar la técnica de manipulación vertebral y después de la misma, con una disminución media en dicha medida de 0,48mm (tabla 28).

En el grupo control, se estableció la diferencia entre la medición de la relación malar-esternal (tabla 29) antes de realizar el placebo de manipulación vertebral y después del mismo, obteniéndose una disminución media en dicha apertura de 0,326 mm.

**Tabla 29.** Distribución por sexo de las variables de la dimensión IV B.

Sexo			N	Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
Relación malar-esternal bipedestación pre	Femenino		141	50,91	12,730	,157
	Masculino		100	48,49	13,504	
Relación malar-esternal sedestación pre	Femenino		141	55,82	13,242	<b>,001</b>
	Masculino		100	48,81	16,922	
Relación malar-esternal bipedestación pos	Femenino		141	49,60	13,518	,309
	Masculino		100	47,71	15,121	
Relación malar-esternal sedestación pos	Femenino		141	52,95	14,239	<b>,003</b>
	Masculino		100	47,14	15,710	

El resultado del análisis de la relación malar-esternal con los sujetos en bipedestación fue mayor en los varones que en las mujeres con una diferencia media de 2,841 mm.



antes de realizar la técnica de manipulación vertebral (tabla 29). Continuó siendo mayor en los varones que en las mujeres tras la manipulación vertebral, con una diferencia de 2,83 mm.

#### 7.2.5.1.2. *Relación malar-esternal en sedestación.*

Colocados los sujetos según el protocolo establecido, se realizaron las mediciones de la relación malar-esternal en sedestación, obteniéndose los siguientes resultados de media:

El resultado del análisis atendiendo a su distribución por grupos, ofreció una disminución media en dicha apertura de 1,56 mm. en el grupo experimental, entre la medición de la relación malar-esternal antes de la manipulación vertebral y después de la misma.

En el grupo control, se estableció una disminución media en dicha apertura de 5,22 mm. como diferencia entre la medición de la relación malar-esternal antes y después de realizar el placebo de manipulación vertebral.

En el análisis atendiendo a su distribución por sexo, las mujeres experimentaron una disminución media en esta medida de 2,87 mm tras la manipulación vertebral.

Los varones experimentaron una disminución media de la apertura de la boca de 1,67 mm tras la manipulación (tabla 29).

La medida de la relación malar-esternal con los sujetos en sedestación fue menor en los varones que en las mujeres con una diferencia media de 7,01 mm. antes de realizar la técnica de manipulación vertebral. Continuó siendo mayor en los sujetos de género masculino que en los de género femenino tras la manipulación vertebral, con una diferencia de 5,81 mm.

Se estableció para este estudio, una media en la relación malar-esternal de 49,91mm para la posición de bipedestación (pre manipulación) y de 52,91 mm para la posición de sedestación descrita en al apartado de material y métodos. Observándose una pérdida de 1,09 y 2,37mm respectivamente diez minutos después de haber realizado la manipulación.

### 7.2.5.1.3. Contrastes de igualdad de las medias del estudio en la dimensión IV B.

Se realizó una exposición de las medias de las variables de la dimensión IV B (relación malar-esternal), con la desviación típica y la significación.

**Tabla 30.** Distribución por grupos de las variables de la dimensión IV B.

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
Relación malar-esternal Experimental bipedestación pre	188	50,36	12,770	,312
Control	53	48,30	14,151	
Relación malar-esternal Experimental sedestación pre	188	51,90	14,589	,054
Control	53	56,47	17,046	
Relación malar-esternal Experimental bipedestación pos	188	49,88	13,579	<b>,028</b>
Control	53	45,04	15,797	
Relación malar-esternal Experimental sedestación Pos	188	50,34	14,426	,701
Control	53	51,25	17,456	

Pueden ser considerados como importantes, los resultados de la relación malar-esternal tanto antes de la manipulación ( $P = 0,001$ ), como después de la misma ( $P = 0,003$ ). Conociendo la prueba de fiabilidad y sabiendo que en la posición de sedestación, la oscilación del cuerpo humano es menor que en bipedestación (tabla 30).

La medida de la relación malar-esternal, cobra especialmente importancia en opinión del autor de este trabajo, porque no ha encontrado en la literatura ninguna medición similar. Si se han encontrado trabajos que hablan de la posición de la cabeza. Posición de la cabeza adelantada, posición neutra y posición retrasada, pero no ofrecen unos puntos de referencia que permitan medir milimétricamente la posición de la cabeza con relación al resto del cuerpo (caja torácica, esternón etc.).

Con los puntos de referencia descritos en el apartado de material y métodos de este trabajo, se nos permite valorar milimétricamente la posición de la cabeza en relación al resto del cuerpo, con lo que partiendo de esta base, se pueden estudiar más exactamente asociaciones entre la posición de la cabeza y diversas patologías, no solo sobre la apertura de la boca y TMDs sino también sobre problemas articulares, discales, de la estática etc. de la región cervical y de la columna vertebral en general así como ayudar en el diseño de ejercicios que permitan prevenir estos problemas ya

que podría ser más fácil medir y cuantificar los resultados obtenidos con el tratamiento.

#### **7.2.5.1.4. Correlaciones entre laxitud, apertura de la boca y relación malar-esternal.**

Se establecieron unas correlaciones entre laxitud, apertura de la boca y relación malar-esternal: con el total de la muestra. Se puede hablar de una relación entre laxitud y relación malar-esternal pre-manipulación ( $r = 0,153$  con  $P = 0,017$ .  $100 r^2 = \%$  de dependencia).

No se puede hablar de una relación estadísticamente significativa entre laxitud músculo-ligamentosa y la relación malar-esternal en sedestación antes de la manipulación vertebral ( $r = 0,153$ ) con  $P = 0,017$   $100 r^2 = \%$  de dependencia, si bien se debe tener en cuenta que el cruce de variables como laxitud, sexo, relación malar-esternal y constitución, es fundamental para ver no solo la influencia de una variable sobre la otra por la influencia que pueda tener y los cambios que pueda ocasionar.

Se establecen correlaciones entre laxitud, apertura de la boca y relación malar-esternal y el grupo experimental en 188 sujetos.

No hay asociaciones significativas. Se repite el resultado de la correlación anterior (total de la muestra).

No se apreciaron relaciones significativas con la laxitud.

#### **7.2.5.1.5. Efecto contrastado de la apertura de la boca pre y pos-manipulación.**

##### **Prueba T - apareada.**

Se realizó una media ente la medida de apertura oral ante y después de la manipulación vertebral. La medida con el nº 1 es pre manipulación y la nº 2 pos-manipulación (tablas 31, 32, 33 y 34).

**Tabla 31.** Análisis descriptivos estadísticos de la apertura de la boca antes y después de la manipulación.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Apertura ATM supino 1	52,028	241	7,3282	,4721
	Apertura ATM supino 2	51,582	241	6,4642	,4164
Par 2	Apertura ATM sedestación 1	52,529	241	6,5950	,4248
	Apertura ATM sedestación 2	52,948	241	6,3934	,4118
Par 3	Apertura ATM bipedestación 1	52,965	241	6,8763	,4429
	Apertura ATM bipedestación 2	52,66	241	6,946	,447
Par 4	Relación malar-esternal bipedestación 1	49,91	241	13,084	,843
	Relación malar-esternal bipedestación 2	48,82	241	14,205	,915
Par 5	Relación malar-esternal sedestación 1 (pre-manipulación)	52,91	241	15,244	,982
	Relación malar-esternal sedestación 2 (pos-manipulación)	50,54	241	15,110	,973

**Tabla 32.** Correlaciones de la apertura de la boca antes y después de la manipulación.

		N	Correlación	Sig. P <
Par 1	Atmsu1 y Atmsu1p	241	,855	,0005
Par 2	Atmse1 y Atmse1p	241	,858	,0005
Par 3	Atmb1 y Atmbi1p	241	,769	,0005

Par 4	Rmeb1 y Rmeb1p	241	,721	,0005
Par 5	Rmes1 y Rmes1p	241	,693	,0005

**Tabla 33.** Prueba de muestras de apertura de la boca antes y después de la manipulación I.

		Diferencias relacionadas		
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Atmsu1 - Atmsu1p	,4461	3,8099	,2454
Par 2	Atmse1 - Atmse1p	-,4193	3,4646	,2232
Par 3	Atmb1 - Atmb1p	,3094	4,6956	,3025
Par 4	Rmeb1 - Rmeb1p	1,091	10,251	,660
Par 5	Rmes1 - Rmes1p	2,369	11,887	,766

**Tabla 34.** Prueba de muestras de apertura de la boca antes y después de la manipulación II.

		Diferencias relacionadas		t	gl	Sig. (bilateral)
		95% Intervalo de confianza para la diferencia				
		Inferior	Superior			
Par 1	Atmsu1- Atmsu1p	-,0374	,9296	1,818	240	,070
Par 2	Atmse1 - Atmse1p	-,8589	,0204	-1,879	240	,062
Par 3	Atmb1 - Atmb1p	-,2864	,9053	1,023	240	,307
Par 4	Rmeb1 - Rmeb1p	-,210	2,392	1,653	240	,100
Par 5	Rmes1 - Rmes1p	,861	3,878	3,094	240	,002

En general, todos los resultados de la medición muestran unilateralidad y fiabilidad, mientras que se puede observar menos fiabilidad, en los resultados de las medidas de la relación malar-esternal, sobre todo y lógicamente en la medida de bipedestación sin apoyo, es más difícil la evaluación.

A pesar de ello, en las correlaciones de la apertura de la boca en bipedestación antes y después de la manipulación, el resultado es fiable ( $P < 0,0005$ ).

### 7.3. ANALISIS CONTRASTADO ENTRE TODAS LAS VARIABLES

#### 7.3.1. Efecto contrastado de la laxitud con las demás variables.

Se realizó un cruce entre laxitud y el resto de variables (tabla 35).

**Tabla 35.** Medidas y desviaciones típicas de todas las variantes cuantitativas según la laxitud (prueba T).

	Laxitud	N	Media	Desviación típ.	Error tít. de la media	Sig. (bilateral)
Consti	No laxos	91	1,97	,547	,057	,181
	Laxos	150	2,08	,681	,056	
Depor	No laxos	91	,7582	,43052	,04513	<b>,0005</b>
	Laxos	150	,5000	,50168	,04096	
Ordenador	No laxos	91	1,6044	1,52483	,15985	,963
	Laxos	150	1,6133	1,42973	,11674	
Dolor orofacial	No laxos	91	,10	,300	,031	,728
	Laxos	150	,11	,318	,026	
Migraña	No laxos	91	,0088	,03543	,00371	,032
	Laxos	150	,0280	,09907	,00809	
Dolor cabeza	No laxos	91	,1615	,29954	,03140	,430
	Laxos	150	,1985	,38036	,03106	
Dolor cuello	No laxos	91	,44	,499	,052	<b>,0210</b>
	Laxos	150	,59	,493	,040	

Nivel dolor	No laxos	91	1,13	1,536	,161	,264
	Laxos	150	1,40	1,493	,122	
Lado dolor	No laxos	91	1,08	1,327	,139	
	Laxos	150	1,49	1,389	,113	,023
Problema ATM	No laxos	91	,19	,392	,041	,500
	Laxos	150	,15	,362	,030	
Chasquido	No laxos	91	,29	,523	,055	,862
	Laxos	150	,27	,542	,044	
Dolor ATM	No laxos	91	,43	,968	,101	
	Laxos	150	,22	,654	,053	,071
Ortesis	No laxos	91	,41	1,000	,105	,318
	Laxos	150	,55	1,162	,095	
Problema cervical	No laxos	91	,44	1,147	,120	,839
	Laxos	150	,33	,923	,075	
Test	No laxos	91	,05	,229	,024	,871
	Laxos	150	,06	,238	,019	
Apertura ATM Supino 1	No laxos	91	52,598	7,7734	,8149	,348
	Laxos	150	51,682	7,0486	,5755	
Apertura ATM Sedestación 1	No laxos	91	53,265	7,0740	,7416	,178
	Laxos	150	52,083	6,2690	,5119	
Apertura ATM Bipedestación 1	No laxos	91	53,276	7,1875	,7535	,585
	Laxos	150	52,776	6,6979	,5469	
Apertura ATM Supino 2	No laxos	91	52,359	7,0045	,7343	,146
	Laxos	150	51,110	6,0891	,4972	
Apertura ATM Sedestación 2	No laxos	91	53,423	7,0742	,7416	,391
	Laxos	150	52,661	5,9491	,4857	
Apertura ATM Bipedestación. 2	No laxos	91	52,87	8,419	,883	,726
	Laxos	150	52,52	5,902	,482	
Relación malar-esternal bipedestación 1	No laxos	91	49,69	13,607	1,426	,842
	Laxos	150	50,04	12,800	1,045	
Relación malar-esternal sedestación 1	No laxos	91	50,75	16,963	1,778	,102
	Laxos	150	54,22	13,997	1,143	
Relación malar-esternal bipedestación 2	No laxos	91	48,53	13,725	1,439	,806
	Laxos	150	48,99	14,531	1,186	

Relación malar-esternal sedestación 2	No laxos	91	48,98	15,797	1,656	,212
	Laxos	150	51,49	14,650	1,196	

El análisis de los cruces entre distintos resultados, muestra una asociación entre laxitud y el deporte ( $P < 0,0005$ ).

Se realizó un análisis para valorar en efecto contrastado de la apertura de la boca y relación malar-esternal pre (1) y pos-manipulación (2) con los accidentes de tráfico (prueba t) con los grupos experimental y control (tabla 36).

**Tabla 36.** Estadísticos de grupo y medias Tráfico, apertura y relación malar-esternal.

Tráfico		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Sig. (bilateral)
Apertura ATM supino 1	G. experimental	188	52,449	7,3212	,5340	,093
	G. control	53	50,535	7,2245	,9924	
Apertura ATM sedestación 1	G. experimental	188	53,014	6,8241	,4977	,031
	G. control	53	50,810	5,4237	,7450	
Apertura ATM bipedestación 1	G. experimental	188	53,408	6,9239	,5050	,059
	G. control	53	51,392	6,5269	,8965	
Apertura ATM supino 2	G. experimental	188	52,016	6,5183	,4754	,050
	G. control	53	50,043	6,0804	,8352	
Apertura ATM sedestación 2	G. experimental	188	53,361	6,5277	,4761	,059
	G. control	53	51,486	5,7121	,7846	
Apertura ATM bipedestación 2	G. experimental	188	52,99	7,285	,531	,162
	G. control	53	51,48	5,474	,752	



Relación malar-esternal bipedestación 1	G. experimental	188	50,26	12,711	,927	,440
	G. control	53	48,68	14,390	1,977	
Relación malar-esternal sedestación 1	G. experimental	188	52,90	15,001	1,094	,993
	G. control	53	52,92	16,227	2,229	
Relación malar-esternal bipedestación 2	G. experimental	188	49,43	13,677	,998	,207
	G. control	53	46,64	15,887	2,182	
Relación malar-esternal sedestación 2	G. experimental	188	50,19	14,881	1,085	,495
	G. control	53	51,79	15,979	2,195	

En cuanto a la apertura de la boca, se mantiene la misma tónica en el grupo control que en el grupo experimental. Hay una menor apertura en decúbito supino que en sedestación (0,275mm) y que en bipedestación (0,857), lo que sugiere una influencia de la posición de la cabeza (tabla 36). En cualquier caso, la medida es fiable y se mantiene en las distintas posiciones en que se realizó la exploración ( $P= 0,31$ ) para la posición de sedestación pre manipulación, ( $P = 0,59$ ) para bipedestación pre manipulación y ( $P = 0,50$ ) para decúbito supino pos manipulación).  $X^2 = 217,276$  ( $P < 0,0005$ ).

Se realizó una tabla de contingencia con un cruce entre las variables secuela y problema cervical. Como resultados más significativos se obtuvo que el 95,2% (178 sujetos) no tenían problema cervical alguno. Por lo demás, la rectificación puede generar dolor, como ocurre en el 6,3% de los casos y pasado un tiempo puede aparecer una protrusión discal cervical (1 sujeto) o una hernia discal (1 sujeto).

Se realizó un análisis para valorar el efecto contrastado de la distribución del dolor en el cuello y la laxitud en los distintos problemas cervicales (tabla 37).

**Tabla 37.** Distribución de la laxitud frente a los problemas cervicales.

	Problema cervical						Total
	No problema	Rectificación	Cervical-gia	Hernia discal	Tortícolis	Contracturas	
No laxitud laxos	74 39,6%	7 28,0%	4 25,0%	0 ,0%	4 80,0%	2 33,3%	91 37,8%

Laxos	113 60,4%	18 72,0%	12 75,0%	2 100,0%	1 20,0%	4 66,7%	150 62,2%
Total	187 100,0%	25 100,0%	16 100,0%	2 100,0%	5 100,0%	6 100%	241 100%

El análisis multivariante, ofreció como resultado una asociación entre el tortícolis el dolor y la rectificación cervical.  $X^2 = 7,44$  ( $P = 0,190$ ).

Se realizó un análisis multivariante discriminante de las principales variables (anova de un factor). Apertura de la boca en las distintas posiciones con un cruce entre las variables de los distintos problemas cervicales y tanto de la apertura de la boca como de la relación malar esternal (tabla 38). 0= no problema cervical (187), 1= rectificación cervical (25), 2= Cervicalgia (16), 3= hernia discal (2), 4= Tortícolis (5) y 5= contracturas (6).

**Tabla 38.** Descriptivos de análisis multivariante discriminante I.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
0	187	52,585	7,5372	,5512	51,498	53,672	34,8	76,1
Apertura	25	50,152	7,3578	1,4716	47,115	53,189	39,8	77,5
1	16	49,180	4,9338	1,2335	46,551	51,809	38,9	62,3
ATM	2	47,005	10,4723	7,4050	-47,084	141,094	39,6	54,4
supino	5	50,060	5,5428	2,4788	43,178	56,942	42,0	54,3
1	6	53,400	3,6916	1,5071	49,526	57,274	48,6	57,5
Total	241	52,028	7,3282	,4721	51,098	52,958	34,8	77,5
0	187	52,947	6,7810	,4959	51,969	53,925	36,2	72,5
Apertura	25	50,944	6,7635	1,3527	48,153	53,736	41,2	75,3
1	16	50,592	4,1651	1,0413	48,372	52,811	43,4	60,8
ATM	2	46,215	11,3349	8,0150	-55,625	148,055	38,2	54,2
sedestación	5	51,260	3,1166	1,3938	47,390	55,130	47,2	54,1
1	6	54,433	4,3702	1,7841	49,847	59,020	48,7	58,4
Total	241	52,529	6,5950	,4248	51,692	53,366	36,2	75,3
0	187	53,437	7,0247	,5137	52,424	54,450	35,7	75,7
Apertura	25	51,624	7,4712	1,4942	48,540	54,708	41,3	77,7
1	16	50,339	4,7449	1,1862	47,811	52,868	42,7	61,3

bipedes	3	2	48,410	10,1965	7,2100	-43,202	140,022	41,2	55,6
tación 1	4	5	51,020	2,9945	1,3392	47,302	54,738	47,8	54,1
	5	6	53,967	4,2236	1,7243	49,534	58,399	47,8	58,1
Total		241	52,965	6,8763	,4429	52,092	53,837	35,7	77,7
Apertu	0	187	52,115	6,5406	,4783	51,171	53,059	32,0	68,7
ra ATM	1	25	49,588	6,1451	1,2290	47,051	52,124	37,0	63,7
supino	2	16	48,473	5,2033	1,3008	45,700	51,245	42,0	57,4
2	3	2	46,405	9,3409	6,6050	-37,519	130,329	39,8	53,0
	4	5	50,660	5,4146	2,4215	43,937	57,383	42,0	55,2
	5	6	54,067	5,5236	2,2550	48,270	59,863	44,4	60,0
Total		241	51,582	6,4642	,4164	50,762	52,402	32,0	68,7
Apertu	0	187	53,329	6,5954	,4823	52,378	54,281	36,0	72,5
ra ATM	1	25	51,080	5,5049	1,1010	48,808	53,352	39,4	60,7
sedesta	2	16	51,864	4,9689	1,2422	49,216	54,511	44,2	60,9
ción 2	3	2	47,660	10,9743	7,7600	-50,940	146,260	39,9	55,4
	4	5	51,360	6,0455	2,7036	43,854	58,866	42,2	56,5
	5	6	54,833	5,1341	2,0960	49,445	60,221	46,4	59,6
Total		241	52,948	6,3934	,4118	52,137	53,760	36,0	72,5
Apertu	0	187	52,91	7,320	,535	51,86	53,97	5	71
ra ATM	1	25	51,20	5,548	1,110	48,91	53,49	41	61
bipedes	2	16	51,68	4,555	1,139	49,25	54,10	46	61
tación	3	2	47,22	10,501	7,425	-47,12	141,57	40	55
2	4	5	52,76	5,323	2,380	46,15	59,37	46	58
	5	6	54,98	5,753	2,349	48,95	61,02	47	61
Total		241	52,66	6,946	,447	51,77	53,54	5	71
Relació	0	187	50,64	12,522	,916	48,83	52,44	20	84
n	1	25	45,84	15,010	3,002	39,64	52,04	10	67
malar-	2	16	47,44	17,328	4,332	38,20	56,67	0	69
esternal	3	2	47,00	,000	,000	47,00	47,00	47	47
bipedes	4	5	50,00	9,618	4,301	38,06	61,94	42	66
tación 1	5	6	51,67	14,081	5,748	36,89	66,44	33	76
Total		241	49,91	13,084	,843	48,25	51,57	0	84
Relació	0	187	52,92	15,560	1,138	50,67	55,16	12	104
n	1	25	50,68	15,080	3,016	44,46	56,90	22	72
malar-	2	16	54,63	11,764	2,941	48,36	60,89	29	75
esternal	3	2	59,00	15,556	11,000	-80,77	198,77	48	70
sedesta	4	5	51,00	15,937	7,127	31,21	70,79	30	74
ción 1	5	6	56,83	17,815	7,273	38,14	75,53	26	81

	Total	241	52,91	15,244	,982	50,97	54,84	12	104
Relación malar-esternal Bipedes-tación 2	0	187	48,86	14,070	1,029	46,83	50,89	12	84
	1	25	46,36	17,531	3,506	39,12	53,60	14	70
	2	16	49,63	13,376	3,344	42,50	56,75	21	67
	3	2	51,00	4,243	3,000	12,88	89,12	48	54
	4	5	52,60	7,829	3,501	42,88	62,32	41	63
	5	6	51,67	14,095	5,754	36,87	66,46	26	68
	Total	241	48,82	14,205	,915	47,01	50,62	12	84
Relación malar-esternal sedestación 2	0	187	50,04	15,063	1,102	47,87	52,22	18	90
	1	25	48,88	16,729	3,346	41,97	55,79	11	72
	2	16	54,56	13,054	3,263	47,61	61,52	28	75
	3	2	59,50	2,121	1,500	40,44	78,56	58	61
	4	5	52,60	13,831	6,185	35,43	69,77	31	68
	5	6	57,50	18,458	7,535	38,13	76,87	28	83
	Total	241	50,54	15,110	,973	48,62	52,46	11	90
Ordenador	0	187	1,5561	1,35333	,09897	1,3609	1,7514	,00	7,00
	1	25	2,1200	2,24202	,44840	1,1945	3,0455	,00	8,00
	2	16	1,8750	1,34784	,33696	1,1568	2,5932	,00	5,00
	3	2	1,2500	1,06066	,75000	-8,2797	10,7797	,50	2,00
	4	5	1,2000	1,30384	,58310	-,4189	2,8189	,00	3,00
	5	6	,9167	1,02062	,41667	-,1544	1,9877	,00	2,00
	Total	241	1,6100	1,46321	,09425	1,4243	1,7956	,00	8,00
Migraña	0	187	,0134	,06031	,00441	,0047	,0221	,00	,40
	1	25	,0320	,08524	,01705	-,0032	,0672	,00	,40
	2	16	,0813	,20073	,05018	-,0257	,1882	,00	,80
	3	2	,0000	,00000	,00000	,0000	,0000	,00	,00
	4	5	,0000	,00000	,00000	,0000	,0000	,00	,00
	5	6	,0667	,10328	,04216	-,0417	,1751	,00	,20
	Total	241	,0207	,08155	,00525	,0104	,0311	,00	,80
Dolor cabeza	0	187	,1699	,36254	,02651	,1176	,2222	,00	2,50
	1	25	,1480	,18735	,03747	,0707	,2253	,00	,40
	2	16	,3750	,39243	,09811	,1659	,5841	,00	1,20
	3	2	,4000	,56569	,40000	-4,6825	5,4825	,00	,80
	4	5	,1600	,35777	,16000	-,2842	,6042	,00	,80
	5	6	,2333	,32042	,13081	-,1029	,5696	,00	,80
	Total	241	,1846	,35183	,02266	,1399	,2292	,00	2,50

Pese a la metodología, rigor a la hora de medir y fiabilidad, los resultados de los cruces con las distintas variables, demuestran una tremenda versatilidad en el resultado de las medidas de las distintas posiciones de las distintas patologías.

No es difícil obtener la medida, pero con frecuencia, en una misma posición y en un mismo movimiento, el resultado de la medida es distinto cada vez que se mide ese mismo movimiento, especialmente la apertura de la boca.

Se realizó un análisis discriminante con cruce entre las distintas variables de apertura de la boca y relación malar-esternal en las distintas posiciones con el trabajo con ordenador, migrañas y cefaleas por grupos (tabla 39).

**Tabla 39.** Descriptivos de análisis multivariante discriminante II. (Anova).

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Apertura ATM supino 1	Inter-grupos	356,871	5	71,374	1,338	,249
	Intra-grupos	12531,745	235	53,327		
	Total	12888,616	240			
Apertura ATM sedestación 1	Inter-grupos	265,040	5	53,008	1,224	,298
	Intra-grupos	10173,629	235	43,292		
	Total	10438,669	240			
Apertura ATM sedestación 1	Inter-grupos	263,343	5	52,669	1,117	,352
	Intra-grupos	11084,756	235	47,169		
	Total	11348,099	240			
Apertura ATM supino 2	Inter-grupos	402,148	5	80,430	1,963	,085
	Intra-grupos	9626,445	235	40,964		
	Total	10028,593	240			
Apertura ATM sedestación 2	Inter-grupos	223,118	5	44,624	1,094	,364
	Intra-grupos	9587,020	235	40,796		
	Total	9810,138	240			
Apertura ATM bipedestación 2	Inter-grupos	172,674	5	34,535	,712	,615
	Intra-grupos	11405,203	235	48,533		
	Total	11577,877	240			
Relación malar-esternal	Inter-grupos	646,088	5	129,218	,751	,586

bipedestación 1	Intra-grupos	40437,904	235	172,076		
	Total	41083,992	240			
Relación malar-esternal sedestación 1	Inter-grupos	356,172	5	71,234	,302	,911
	Intra-grupos	55413,820	235	235,803		
	Total	55769,992	240			
Relación malar-esternal Bipedestación 2	Inter-grupos	291,538	5	58,308	,285	,921
	Intra-grupos	48136,428	235	204,836		
	Total	48427,967	240			
Relación malar-esternal sedestación 2	Inter-grupos	846,440	5	169,288	,737	,596
	Intra-grupos	53949,435	235	229,572		
	Total	54795,876	240			
Ordenador	Inter-grupos	12,152	5	2,430	1,138	,341
	Intra-grupos	501,684	235	2,135		
	Total	513,836	240			
Migraña	Inter-grupos	,088	5	,018	2,728	,020
	Intra-grupos	1,509	235	,006		
	Total	1,596	240			
Dolor cabeza	Inter-grupos	,764	5	,153	1,240	,291
	Intra-grupos	28,945	235	,123		
	Total	29,709	240			

Entre las relaciones que se pueden apreciar, destaca la migraña ( $P = 0,020$ ), que en la población tiene un incidencia entre el 12 y 16%. En la literatura se habla de distintas causas por las que puede aparecer, una de ellas podría estar relacionada con la disminución del espacio suboccipital como consecuencia de la rectificación cervical.

Se realiza una tabla de correlaciones cuantitativas, donde como resultado, se puede observar una relación entre el dolor de cabeza y la utilización del ordenador con resultado de ( $P = 0,481$ ), que sugiere que el uso continuado del ordenador, podría estar relacionado con el dolor de cabeza en este caso, posiblemente más por la posición de la cabeza mientras se trabaja con el ordenador, que por el propio uso del mismo, o también podría ser uno de los síntomas comunes de una TMD.

En esta misma tabla aparecen unos resultados significativos, relacionando el dolor de cabeza con la apertura de la boca en decúbito supino, antes de la manipulación ( $P = 0,002$ ), en sedestación, también antes de la manipulación ( $P = 0,005$ ). Y también está relacionado con la apertura de la boca en sedestación y bipedestación, después de la manipulación ( $P = 0,002$  y  $P = 0,11$  respectivamente).

En la tabla de correlaciones, aparece en la misma una relación entre las migrañas y el dolor de cabeza ( $P < 0,005$ ). Podría ser un resultado lógico ya que las migrañas y las cefaleas suelen ir unidas.<sup>255,256</sup>

Mientras se recogían los datos a los sujetos, algunos de los sujetos, no sabían diferenciar bien si lo que a veces padecían era una migraña o una cefalea, mientras que otros, si que lo diferenciaban perfectamente. Esto suele ser frecuente sobretodo en personas que no las tienen habitualmente.<sup>187,428</sup>

### 7.3.2. Diferencias medias de la apertura oral por la tipología de los sujetos (anova). Constitución.

Se realizó un análisis con cruce entre los resultados de las medias de apertura y relación malar-esternal en las distintas posiciones y la tipología de los sujetos del estudio (tabla 40).

**Tabla 40.** Diferencias medias de apertura y relación malar-esternal en los sujetos según su constitución.

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Mínimo	Máximo
Apertura ATM supino	Pícnico	44	1,7291	4,82922	,72803	-2,50	17,50
	Atlético	144	-,0157	3,13717	,26143	-6,80	17,00
	Asténico	53	,6357	4,31568	,59280	-7,90	15,20
	Total	241	,4461	3,80993	,24542	-7,90	17,50
Apertura	Pícnico	44	,1773	4,56846	,68872	-8,20	15,90

ATM	Atlético	144	-,5799	2,83756	,23646	-12,50	16,30
sedestación	Asténico	53	-,4779	3,95252	,54292	-11,80	14,60
	Total	241	-,4193	3,46456	,22317	-12,50	16,30
Apertura	Pícnico	44	,9452	4,75278	,71651	-5,30	17,10
ATM	Atlético	144	,0659	4,95217	,41268	-9,60	49,40
bipedestación	Asténico	53	,4432	3,88804	,53406	-4,60	17,10
	Total	241	,3094	4,69557	,30247	-9,60	49,40
Relación	Pícnico	44	2,2045	10,62375	1,60159	-18,00	28,00
malar-esternal	Atlético	144	-,0694	10,34013	,86168	-29,00	22,00
l	Asténico	53	3,3208	9,37216	1,28737	-24,00	29,00
bipedestación	Total	241	1,0913	10,25142	,66035	-29,00	29,00
Relación	Pícnico	44	3,6591	13,97829	2,10731	-35,00	31,00
malar-esternal	Atlético	144	1,6319	11,41018	,95085	-30,00	28,00
sedestación	Asténico	53	3,3019	11,34525	1,55839	-17,00	54,00
	Total	241	2,3693	11,88664	,76569	-35,00	54,00

**Tabla 41.** Diferencias medias de apertura y relación malar-esternal en los sujetos inter-grupos (Anova).

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Apertura ATM supino	Inter-grupos	105,040	2	52,520	3,700	<b>,026</b>
	Intra-grupos	3378,704	238	14,196		
	Total	3483,744	240			
Apertura ATM sedestación	Inter-grupos	19,557	2	9,779	,813	,445
	Intra-grupos	2861,207	238	12,022		
	Total	2880,764	240			
Apertura ATM bipedestación	Inter-grupos	27,275	2	13,637	,617	,541
	Intra-grupos	5264,328	238	22,119		
	Total	5291,603	240			
Relación malar-esternal	Inter-grupos	511,980	2	255,990	2,466	,087
	Intra-grupos	24710,012	238	103,824		



bipedestación	Total	25221,992	240			
Relación	Inter-grupos	197,584	2	98,792	,697	,499
malar-esternal	Intra-grupos	33712,549	238	141,649		
sedestación	Total	33910,133	240			

Realizado el análisis multivariante con cruces entre las variables apertura de la boca con la constitución de los sujetos (tabla 41), en los resultados se aprecian diferencias importantes entre la apertura de la ATM en supino entre el tipo Pícnico y el Atlético ( $P = 0,026$ ).

Se realizó un primer análisis multivariante y discriminante de la relación malar-esternal primero (1) antes de la manipulación vertebral y (2) después de la manipulación vertebral en las distintas posiciones, con los distintos tipos (tipología) de los sujetos. Posteriormente se realizó un segundo análisis de la relación malar-esternal antes de la manipulación (1) y después de la misma (2) por grupos.

**Tabla 42.** Descriptivos de análisis multivariante discriminante III (Anova de un factor). Constitución y relación malar-esternal.

Constitución		N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Relación Malar-esternal bipedestación 1	Pícnico	44	49,52	13,075	15	80
	Atlético	144	48,40	13,479	0	76
	Asténico	53	54,34	11,071	35	84
	Total	241	49,91	13,084	0	84
Relación malar-esternal sedestación 1	Pícnico	44	53,86	16,615	22	104
	Atlético	144	50,78	15,362	12	95
	Asténico	53	57,89	12,519	28	90
	Total	241	52,91	15,244	12	104
Relación malar-esternal bipedestación 2	Pícnico	44	47,32	13,437	14	78
	Atlético	144	48,47	14,731	12	84
	Asténico	53	51,02	13,344	14	76
	Total	241	48,82	14,205	12	84

Relación malar-esternal sedestación 2	Pícnico	44	50,20	16,713	11	90
	Atlético	144	49,15	14,973	18	84
	Asténico	53	54,58	13,571	16	75
	Total	241	50,54	15,110	11	90

**Tabla 43.** Descriptivos de análisis multivariante discriminante I. (Anova). Relación malar-esternal por grupos.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Relación malar-esternal bipedestación 1	Inter-grupos	1376,690	2	688,345	4,126	,017
	Intra-grupos	39707,302	238	166,837		
	Total	41083,992	240			
Relación malar-esternal sedestación 1	Inter-grupos	2003,163	2	1001,581	4,434	,013
	Intra-grupos	53766,829	238	225,911		
	Total	55769,992	240			
Relación malar-esternal bipedestación 2	Inter-grupos	373,614	2	186,807	,925	,398
	Intra-grupos	48054,353	238	201,909		
	Total	48427,967	240			
Relación malar-esternal sedestación 2	Inter-grupos	1149,210	2	574,605	2,549	,080
	Intra-grupos	53646,666	238	225,406		
	Total	54795,876	240			

En los resultados de estos análisis (tablas 42 y 43) se puede apreciar una diferencia en la relación malar-esternal entre los sujetos de tipo asténico y los de tipo atlético tanto en la posición de bipedestación como antes de la manipulación vertebral ( $P = 0,005$ ), con una diferencia entre las medias de -5,94.

Ello sugiere que la constitución física de uno y otro tipo influye directamente en la postura y en el equilibrio.

Se aprecia diferencia en la relación malar-esternal entre los sujetos de tipo asténico y los de tipo atlético en sedestación y antes de la manipulación vertebral ( $P = 0,025$ ), con una diferencia entre las medias de -7,10.

Así mismo se pueden apreciar diferencias en la relación malar-esternal entre los sujetos de tipo asténico y los de tipo atlético en sedestación después de la manipulación vertebral ( $P = 0,011$ ), con una diferencia entre las medias de -5,43.

El análisis sugiere que la constitución física de uno y otro tipo influye directamente en la postura y en el equilibrio.

## VIII DISCUSION

No hay duda que las relaciones cráneo-mandibular, cráneo-vertebral y vértebro-mandibulares con el hioides por medio, existen. Para la exploración, recogida de datos y el estudio de alguna de estas partes, se debe realizar un minucioso estudio que permita enfrentar los resultados y discutir sobre los mismos, enfrentando esos datos con los de la literatura actual. Pero no parece serio, hacerlo sin comprobar que los datos, ofrecen una fiabilidad contrastada. Si se entiende que para que exista fiabilidad, se precisa de una alta correlación y mínima diferencia.

El presente estudio, demuestra que los resultados obtenidos, son fiables y por tanto ofrecen un grado de precisión en la medición de la apertura oral en las distintas posiciones y en la relación malar-esternal que indica que se ha efectuado correctamente.

Según la osteopatía y la terapia manual, “el movimiento es la vida <sup>369</sup>”, lo que viene a decir, que para que se pueda vivir bien necesitamos poder movernos bien.

No cabe duda, que para poder analizar y discutir sobre los resultados, se debe partir de una metódica y minuciosa exploración de las variables, pero se sabe que la exploración manual se realiza principal y fundamentalmente sobre dos de ellas; el dolor y el movimiento. De muy diversas maneras y con distintas pruebas o test, pero no cabe duda que en terapia manual, osteopatía fisioterapia etc. esas dos variables, son las mas importantes.

Cabe preguntarse entonces ¿Repercute el movimiento de las vértebras cervicales sobre el movimiento de la mandíbula, o sobre el hombro? Kirveskari P, P Alanen <sup>376</sup>, Karskela V, Kaitaniemi P, Holtari M, T Virtanen, Laine M. En 1988 y 2009 <sup>377,378</sup> estudiaron la movilidad y dolor muscular de la columna cervical del cuello y del hombro evaluando a 57 sujetos no enfermos y a 76 sujetos enfermos durante un intervalo de 1 año y pudieron comprobar que el trastorno cráneo-mandibular se había mantenido prácticamente sin cambios y el estado funcional del sistema estomatognático se asoció significativamente con la movilidad de la columna cervical, el cuello y el hombro.

Es una opinión que certifica la relación triangular cráneo – mandíbula - cervicales que se valora y de la que se habla en este estudio. Como se puede comprobar a través de

los distintos estudios que se mencionan<sup>217,375</sup>, aunque se estudie sobre personas en teoría sanas, el hecho de tener una disminución de la movilidad, coloca a ese sujeto en una situación de disfunción, que sin ser en principio patológica, predispone a una reacción en cadena con mayor o menor velocidad a la que si no se le pone solución, complicará a otras estructuras y por tanto a una degradación en mayor o menor medida de las mismas. Pero por ahora es imposible predecir que estructuras, cuando y cuanto se van a deteriorar.

Eriksson PO, Zafar H, Nordh E. En 1998 <sup>124</sup> hicieron un estudio sobre sujetos jóvenes sanos para demostrar la relación funcional entre la mandíbula el cráneo y las cervicales utilizando un sistema electrónico con grabación en del movimiento en 3D y registros electromiográficos. La apertura de la boca estuvo siempre acompañada por extensión de la cabeza y el cuello y el cierre por la flexión de la cabeza y cuello y los registros electromiográficos registraron el movimiento con una actividad simultánea los músculos del cuello durante los movimientos de cabeza y cuello, indicativo de un reposicionamiento activo de la cabeza. El movimiento de la cabeza fue del 50% del movimiento mandibular durante la apertura de la boca, pero significativamente menor (30-40%), durante la fase del cierre de la boca, todo ello en pruebas repetidas, lo que sugiere claramente un acoplamiento funcional trigémino-cervical durante las actividades de la mandíbula y una relación clara entre los movimientos de la cabeza, los movimientos mandibulares y los movimientos cervicales (la relación cráneo-vertebral-mandibular).

En otro estudio sobre los movimientos de la mandíbula y de la cabeza durante la actividad mandibular se sugiere una relación funcional entre la mandíbula y la región cervical, Zafar H, Nordh E, Eriksson PO. que en el 2000, <sup>293,294</sup> examinaron la coordinación temporal entre la mandíbula y los movimientos de cabeza y cuello. La mandíbula durante el máximo de apertura-cierre a una velocidad rápida y lenta en personas sanas, con una edad media de 25 años. El estudio se realizó con un sistema inalámbrico electrónico para registrar el movimiento en 3D y estudiaron el tiempo de movimiento de la cabeza en relación con los movimientos mandibulares, (inicio, mitad y final así como la velocidad máxima del mismo) durante todo el recorrido articular de

la mandíbula en las fases de apertura y cierre. Los resultados mostraron que generalmente la cabeza, comenzaba a moverse al mismo tiempo o ligeramente antes que la mandíbula, llegando a la mitad al mismo tiempo, antes o después que la mandíbula y llegó a la posición final después que la mandíbula. La cabeza alcanzaba la velocidad máxima después de la mandíbula <sup>294</sup>.

Estos estudios apoyan la idea de un vínculo funcional entre las regiones temporomandibular y cráneo-cervical <sup>26</sup>. Y sus autores, sugieren que "los movimientos mandibulares funcionales" dependen simultáneamente de la cabeza y del cuello implicando la articulación temporomandibular, la occipito-atloidea y las articulaciones de la columna cervical y hacen hincapié en que son causados por la mandíbula de forma conjunta y activa con los músculos del cuello. Sugiriendo también que estos programas motores son innatos.

Ello corrobora la opinión no nueva pero si reiterada de que obtener una medición exacta de las variables de apertura en distintas posiciones, es muy difícil. Por ello que en este trabajo y desde el inicio, se pensó en realizar una prueba de fiabilidad que aportara seguridad y rigor a la vez que honestidad y sencillez al mismo.

Israel HA, Syrop SB. estudia en 1997 <sup>379</sup> e Israel HA, Ward JD. En 2003 <sup>380</sup>, que la literatura ortopédica ha demostrado que el estímulo físico del movimiento es esencial para el mantenimiento de la integridad estructural y funcional de las articulaciones sinoviales. Prueba de ello es que la rehabilitación con movimiento pasivo se ha convertido en una parte muy importante de la rehabilitación de las articulaciones sinoviales en todo el organismo, especialmente cuando está limitado el rango de movimiento. Este principio debe aplicarse a la ATM, sobre todo cuando hay limitación en su movilidad, pero también cuando no la hay y se quiere estudiar cualquiera de sus movimientos como es el caso. No solo se trata de tomar una medida, sino de realizar una minuciosa exploración y analizar un buen número de variables que de manera importante puedan influir en esta medición.

Para discutir sobre la implicación cráneo-mandibular, témporo-mandibular y/o cervical de un episodio de hiper-extensión/hiper-flexión forzada, como el latigazo cervical que suele ocurrir en la mayoría de accidentes de tráfico, a pesar que el estudio se realizó

sobre sujetos sanos, se pensó que esta variable por su gran influencia sobre el cuello y este sobre la ATM debía mantenerse dentro de este trabajo y enfrentar los resultados a otros estudios. Por ejemplo; O'Shaughnessy T. en 1994 <sup>381</sup> estudió la comprometida relación desde el cráneo hasta la cintura escapular a través de la musculatura suboccipital y los músculos anteriores y posteriores del cuello. Los músculos, se extienden desde el cráneo, maxilar y mandíbula, teniendo una conexión hasta el hueso hioides y desde el hioides a través de los infrahioides hasta la cintura escapular. En consecuencia, las lesiones en los tejidos o en cualquiera de estos vínculos se convierte en provocación para una función normal de cualquiera de estas partes incluida la ATM. Por lo tanto, para un buen diagnóstico, necesariamente debe haber una completa exploración de las partes implicadas y de manera similar, los protocolos de tratamiento deben resolver eventuales lesiones en los tejidos de toda esta interconexión para que después el tratamiento tenga éxito.

Cualquier traumatismo, con sus vectores de fuerza atacará el complejo cráneo-mandibular / temporomandibular / cervical <sup>26,376,377,378</sup>, donde sea más vulnerable, haciendo perder movilidad funcional (el movimiento es la vida) <sup>369</sup>. Y si se va a tratar la apertura o la oclusión de estos sujetos, se deben entender los efectos de este traumatismo sobre el cuerpo y restaurar la mala oclusión o el problema de la ATM <sup>382</sup>. El incumplimiento de estas observaciones en la exploración clínica comprometerá el éxito del tratamiento. Es por ello que la exploración expuesta en el apartado de material y métodos se realizó de una manera amplia y ordenada para no dejar ninguna variable que pudiera tener influencia sobre el movimiento a medir, al azar.

Por ejemplo; si se compara una radiografía cervical en proyección lateral realizada inmediatamente después de un accidente de tráfico con otra de la misma persona pero cinco meses más tarde, si la lesión tisular no se ha resuelto, es inevitable que haya una pérdida de la lordosis cervical con una cifosis en C-4, C-5. Lo que afectará a la posición de la cabeza y a las consecuencias que ello conlleva: Posición de las vértebras cervicales, disminución del espacio suboccipital, sobrecarga de los discos de la región cervical inferior <sup>99,125,383</sup>, cambio en la relación malar-esternal etc.

Se sugiere que una disfunción en más o menos tiempo, puede llevar a otra. Andrade AV, Gomes PF, Teixeira-Salmela LF. en 2006 <sup>132</sup> y 2011 <sup>384</sup> demuestran las relaciones entre la ATM y los trastornos de disfunción cervical estudiando 17 personas con trastornos de la ATM (DTM), en comparación con un grupo control de 17 sujetos asintomáticos. Incluyeron síntomas y realizaron medidas radiográficas así como análisis de la posición del hueso hioides. Los resultados demostraron que los individuos con trastornos de la ATM, en comparación con los sujetos asintomáticos, presentan mayores niveles de percepción del dolor en todos los músculos del cuello ( $P < 0,0001$ ). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos para las medidas de alineación cervical. En el grupo TMD, la posición del hueso hioides en relación con la columna cervical no fue diferente del grupo control. Lo que confirma, lo expuesto con anterioridad. Hay un gran número de relaciones entre un gran número de sistemas <sup>385</sup>.

Tras revisar estos estudios, se hace evidente la existencia de una relación cráneo-mandibular, pero también cráneo-vertebral y vértebro-mandibular, y la complejidad del estudio de las relaciones que existen en la región suboccipital. En este sentido, Armijo Olivo S, Magee DJ, Parfitt M, el mayor P, NM Thie. En 2006 <sup>386,387</sup> analizaron esta evidencia de asociación entre la columna cervical, el sistema estomatognático con el dolor cráneo-facial, comparando el dolor del cuello, el dolor cráneo-facial, dolor orofacial, dolor facial, dolor en las ATMs y los TMDs. y encontraron asociaciones biomecánicas, anatómicas y patológicas entre el dolor cráneo-facial, el sistema estomatognático y la columna cervical.

En la prueba de fiabilidad (tablas 08 y 09), se puede apreciar una muy buena fiabilidad las medidas de apertura oral, si bien, en menor en aquellas medidas de la apertura de la boca en bipedestación y sobretodo las medidas de la relación malar – esternal en bipedestación ( $P = 0,004$ ;  $P < 0,0005$  y  $P < 0,0005$  respectivamente) . Ello podría ser debido sin duda a la oscilación del cuerpo humano mientras se está en bipedestación sin un apoyo adecuado que inhiba la oscilación corporal, pero que a la vez permita la libertad de movimiento de la columna cervical y de la cabeza así como la medición de una manera adecuada y correcta a la vez que más fiable de las variables en las



posiciones de sedestación y bipedestación. En cualquier caso, ofrecerá una conclusión, de cómo se debe medir más adecuadamente para obtener unos resultados más exactos y fiables.

En cuanto a la fiabilidad de la apertura oral en el grupo experimental seccionado formado por 56 sujetos, la variable que peor reproduce la fiabilidad de la apertura oral, es la medición de la apertura de la boca en sedestación ( $r = 0,582$ ). Este resultado, se piensa que es fruto del apoyo del sujeto en esa posición, en la que al no tener respaldo en el taburete donde se sentaba, su posición no era totalmente erguida con lo que modificaba la posición de la cabeza con relación al tronco y con ello, la apertura de la boca.

Se hizo una exploración rigurosa a todos los sujetos y se compararon los resultados con los encontrados en la literatura y entres si.

Dimensión I; (*Sexo, constitución, trabajo con ordenador, deporte, tráfico y secuelas*).

El total de la muestra estuvo formada por 241 sujetos; 100 varones (41,5%) y 141 mujeres (58,5%). El número 100 (varones) corresponde a la casualidad.

Aunque el número de mujeres (141) y el de varones (100) es bastante similar y refleja el estado actual de las aulas donde se ha realizado el estudio, la edad media (21,8 años) es ligeramente inferior en las mujeres que en los varones (23,1 años) ( $P = 0,18$ ). El peso medio sin embargo es ligeramente mayor en los varones (77,9 kgrs.) que en las mujeres (61,8 kgrs.)  $P < 0,0005$ . Resultado del todo comprensible, si valoramos la talla, en la que se puede comprobar que los varones tienen una media de altura (178cms) frente a los 165cms de las mujeres ( $P < 0,0005$ ).

Los distintos grupos, se constituyeron de manera aleatoria entre los sujetos que se presentaron de manera voluntaria.

El grupo experimental estuvo formado por 188 sujetos, de los que 83 son hombres (44,1%) y 105 mujeres (55,9%).

El grupo control estuvo formado por 53 sujetos; 17 hombres (32,1%) y 36 mujeres (67,9%). Hubo un mayor número de mujeres, pero no se puede decir que el sexo, predomine significativamente más en un grupo que en el otro.  $\chi^2 = 2,483$  ( $P = 0,0115$ ).

Atendiendo a su constitución física (tipología), todos los sujetos de la muestra fueron divididos en tres grupos: pícnico, atlético y asténico.

No se encontró en la literatura estudio que relacione la apertura de la boca y/o la relación malar-esternal con la tipología de los sujetos. Por lo que los resultados de este estudio no se pueden comparar con la literatura.

El análisis de la muestra atendiendo a la tipología por grupos, estableció la separación de los datos entre el grupo experimental y el grupo control pudiendo observarse, un importante grupo de sujetos cuya constitución pertenece al tipo atlético concretamente 144 sujetos, lo que equivale al 59,8% de la muestra.  $X^2 = 2,938$  ( $P = 0,23$ ).

En el análisis de la muestra por sexo, se observó que 76 sujetos (76,0%) de los sujetos clasificados dentro del tipo atlético, eran varones, resultado que se puede considerar significativo. ( $P < 0,0005$ ).

El análisis de la tipología por sexo ofreció que 44 sujetos (31,2%) de tipo asténico, fueron mujeres y 9 (9,0%) varones. Es decir el porcentaje de tipo asténico es mayor en las mujeres que en los varones y el tipo atlético se asocia más a los varones. Sin embargo, no se puede decir que una constitución física se de con mayor frecuencia en un grupo que en otro.  $X^2 = 21,66$  ( $P < 0,0005$ ).

Se intentó establecer una relación entre las horas de estudio o trabajo con utilización del ordenador durante esas horas y la posición de la cabeza mientras se utiliza el ordenador, porque una posición de la cabeza adelantada, hace disminuir el espacio suboccipital<sup>26</sup> y con el paso del tiempo esta situación se encuentra con frecuencia en pacientes con cefaleas y migrañas, pero en los resultados de la muestra no se encontraron relaciones significativas, aunque se deja la puerta abierta a un ensayo clínico posterior, quizás en sujetos de mayor edad. Sin embargo, se encontró una relación que influye sobre la región suboccipital, ya que no es solo la posición de la cabeza mientras se trabaja con el ordenador la que influye sobre la disminución del espacio suboccipital.

En 2002<sup>388</sup> y 2003<sup>389,390</sup> Motoyoshi M, T Shimazaki, T Sugai y Namura S. utilizando tres dimensiones (3D) de análisis de elementos finitos (FEA) sobre los tres tipos de modelo

de elementos finitos (FEM), estudiaron y cuantificaron datos sobre las influencias biomecánicas de la postura de la cabeza, de la columna cervical y el complejo cráneo-facial durante la simulación de la masticación.

En la distribución de la tensión sobre la columna cervical (C1-C7), el estrés influyó de manera importante sobre el atlas en los sujetos con alto nivel de estrés. Concluyeron que la alteración de la postura de la cabeza estaba directamente relacionada con la distribución de tensiones en la columna cervical, pero no siempre influyen directamente en el estado oclusal.

Se preguntó a los sujetos si practicaban deporte o no, hay un dato significativo, y es que hay un número muy superior de sujetos de mujeres que no practicaban deporte: 78 sujetos (55,3%) frente a 81 (81,0%) que si practican deporte y que eran varones. Coincide un mayor número de varones en la práctica deportiva, con un mayor número de sujetos de género masculino que tienen menos estrés. Coincidiendo el estudio con la literatura en que el deporte hace disminuir el estrés  $X^2 = 32,090$  ( $P < 0,0005$ ) y que el estrés provoca tensiones en la región cervical que estas tensiones influyen sobre el atlas. En el análisis por grupos hubo sujetos que manifestaron llevar una vida sedentaria, 47 sujetos (25,0%) que pertenecieron al grupo experimental y 29 (54,7%) al grupo control. Por lo que se puede decir, que hay un predominio significativo de sujetos sedentarios en el grupo control  $X^2 = 16,911$  ( $P < 0,0005$ ).

El análisis por sexo, ofreció un dato relevante; el 78,0% de los sujetos que no hacían una vida sedentaria eran varones frente al 75,0% de mujeres. Por lo que podemos decir que hay una relación entre este dato y la práctica deportiva.

También fué relevante que 54 sujetos que manifestaron llevar una vida sedentaria (38,3%) fueran mujeres y 22 sujetos (22,0%) varones. Estos porcentajes difieren significativamente  $X^2 = 7,198$  ( $P = 0,007$ ) por lo que se puede afirmar que existe un predominio de sedentarismo en las mujeres, respecto a los varones.

Se analizó la muestra, respecto a los sujetos que hubieran padecido algún *accidente de tráfico* anteriormente.

El análisis por grupos, 188 sujetos (78,0%), no habían tenido accidente de tráfico con anterioridad perteneciendo 150 de los sujetos encuestados (79,8%) al grupo

experimental y 38 (71,7%) al grupo control, mientras que 53 sujetos (22,0%) si habían tenido algún accidente de tráfico con anterioridad, de los que 38 (20,2%) pertenecieron al grupo experimental y 15 (28,3%) al grupo control  $X^2 = 1,577$  (P = 0,209).

Por sexo, el haber sufrido o no un accidente de accidente de tráfico, no ofreció una relación significativa, pero igualó o superó en todos los casos el 20% de sujetos que habían padecido o no algún accidente de tráfico con anterioridad  $X^2 = 0,395$  (P = 0,530). Este resultado, se combinó más adelante con los problemas cervicales, dolor cervical, secuelas y apertura de la ATM, donde se obtuvo una secuencia que pudiera ser lógica, al buscar un porcentaje de sujetos que habían tenido un accidente de tráfico previo, en algunos casos quedaron secuelas y como consecuencia de ello, una alteración el la medida de la apertura la boca.

Es evidente que muchos *accidentes de tráfico* dejan secuelas a los sujetos que los padecieron (Lobbezoo F. 2004<sup>54,158</sup>, 2005<sup>53</sup>, 2010<sup>56</sup>).

En esta discusión se intenta reflejar la evolución e influencia de los problemas que pudieran ocasionar las disfunciones y patologías ocasionadas en este caso por un accidente de tráfico sobre la apertura de la boca, y para hacer la exposición, se siguió el orden establecido en la exploración y recogida de datos de los sujetos sometidos a estudio.

Respecto al *tipo de secuela* de los sujetos después de un accidente de tráfico, el análisis por grupos ofreció como resultado que las secuelas más frecuentes de accidente de tráfico que se encontraron, fueron: no secuelas, cervicalgia, rectificación cervical, esguince cervical, bloqueo articular, protrusión discal, fisura vertebral, gonalgia, dolor craneal y dolor sacro, no se obtuvieron resultados significativos.  $X^2 = 1,577$  (P = 0,209).

Es cierto que los tipos de secuelas que se pueden encontrar, en número, son muchas más, pero las que se encontraron, coinciden con las más frecuentes que se pueden encontrar en la literatura<sup>226</sup> tanto en artículos científicos, como en baremos de las compañías aseguradores y bufetes de abogados. Ya que son en muchas ocasiones, objeto de polémica no sólo por la lesión o secuela residual, sino por la compensación económica a que puede dar lugar.

Por poner un ejemplo de lesiones, En 2000 <sup>391,392</sup>, la población de los Estados Unidos sufrió 5,27 millones de lesiones no mortales causadas por el tráfico, de las cuales el 87% se consideraron menores. El costo de tratar todas ellas se elevó a US\$ 31.700 millones, lo que supone una enorme carga para los servicios de atención sanitaria y la economía de las víctimas del tráfico y sus familias. Los traumatismos graves, incluidas las lesiones encefálicas y de la médula espinal, cuestan una media de US\$ 332.457 por traumatismo. El coste económico, social etc. de estos datos, es impresionante. Y viendo la gran cantidad de accidentes, nos podemos dar una idea de la gran cantidad de secuelas que puede haber <sup>391</sup>.

En el análisis por sexo, la gran mayoría de los sujetos del estudio, caso de haber padecido accidente de tráfico, manifestaron no sufrir ningún tipo de secuelas, siendo significativo que el 94 (94%) de estos sujetos, fueron varones. Cabe la posibilidad de que las secuelas tengan una asociación con la laxitud músculo ligamentosa, que en muchos casos genera problemas de subluxaciones y de inestabilidad y por lógica, al haber una proporción mayor de personas laxas mujeres y también un mayor porcentaje de secuelas en las mujeres que en los varones, se pueda sugerir esta asociación.

El estudio reveló que las lesiones que como secuelas aparecieron en los sujetos, fueron poco significativas y mantienen los resultados que indican que las lesiones cervicales, que podrían estar asociadas a la laxitud músculo ligamentosa y al sexo, y que son padecidas en mayor porcentaje por el género femenino<sup>115,141</sup>.

Dimensión II; (*Migrañas, cefaleas, dolor de cuello, Nivel del dolor, lado del dolor, dolor orofacial, problema en la ATM, chasquido en la ATM, dolor en la ATM, ortesis en la boca*).

Se preguntó a los sujetos, si padecían migrañas y el número que podían padecer estas migrañas al mes, entendiendo lo que cada vez aparecen con más frecuencia en la literatura, relacionadas con problemas de ATM y las cefaleas tensionales. En este sentido, Knutson GA y Jacob M. (1999) <sup>393</sup> demostraron con estudios de rayos X que las alteraciones biomecánicas pueden ser el resultado de los cambios en la disfunción de la ATM y de posibles explicaciones neurológicas de este fenómeno. Estudiaron varios pacientes a los que se les aplicó tratamiento manual, el primero tenía síntomas de

migrañas y dolor de cabeza, y el segundo había disminución de la apertura de la boca, mareos, dolor de cabeza y dolor de cuello y rigidez <sup>394</sup>. En ambos pacientes se pudo observar cambios obtenidos en la medición con estudios de rayos X y se observó en relación con la exacerbación y eliminación de la TMD. Se realizó un tratamiento combinado con profesionales de la odontología. El tratamiento manual incluyó la manipulación vertebral, terapia miofascial, estiramientos y procedimientos de aerosol, y las técnicas manuales de tejido blando. Concluyéndose que la TMD puede causar cambios biomecánicos musculares cervicales y estos cambios pueden llegar a ser visibles en la columna vertebral con rayos X <sup>6,205,395</sup>.

Interesaba en este caso, valorar si a los pocos sujetos que tenían migrañas, había cambios al hacer la exploración posterior a la manipulación, respecto a la primera valoración. No es normal padecer migrañas y en el varón es menos frecuente que en la mujer. En este caso se cumple la media con la literatura ( $P= 0,002$ ). Exactamente igual que ocurre con las cefaleas ( $P = 0,001$ ).

El dolor en la región suboccipital, puede tener una relación directa con la posición de la cabeza respecto a la región cervical superior, ya que dicha posición tanto por fisiología articular como por biomecánica, obligaría a una disminución del espacio suboccipital posterior entre occipital, atlas y atlas-axis<sup>26</sup>, lo que en una posición mantenida en el tiempo podría comprimir las estructuras y partes blandas de esa región y las consecuencias que ello puede tener. Tensión y cefaleas, pero principalmente dolor. Como con frecuencia se puede encontrar en la literatura, la cervicalgia, es más frecuente en las mujeres y se debe tomar como un síntoma, no como síndrome ni patología concreta. Si bien, se puede buscar una relación sobre su influencia en otras cosas.

Los sujetos fueron preguntados igualmente si padecían dolores de cabeza y si lo padecían, cuantas cefaleas padecían mensualmente. Los resultados, fueron poco significativos. No se valoró en el estudio otras variables que pudieran haber condicionado algunos resultados, como por ejemplo la fuerza muscular, que también puede afectar a la apertura de la boca.

Hart DL, Lundquist DO, Davis HC. en 1981 <sup>396</sup> determinaron si había una diferencia en la fuerza muscular sistémica como la posición mandibular en sujetos aparentemente normales y si el cambio de fuerza muscular se relacionaba con una historia de dolor o molestias asociadas en la ATM o para una exploración clínica de ciertos músculos de la cabeza o el cuello. Estudiaron sujetos que completaron un cuestionario diseñado para determinar una historia de dolor o molestias asociadas en la cabeza y el cuello. El cierre oral se vio alterado <sup>361,389,397</sup>.

Encontraron que un 85% de los sujetos tenían sensibilidad en el pterigoideo medial y el 93% en el pterigoideo lateral. Sólo un sujeto se encontraba asintomático a la palpación muscular. Parece que muchas personas aparentemente normales son sintomáticos a la palpación muscular <sup>259,398,399</sup>.

También se debe tener en cuenta, que las cefaleas pudieran ser tratadas con una manipulación vertebral; Alcántara J, G Plaughner, Klemp DD, Salem C. y cols. en 2002 <sup>400,401</sup>, 2003 <sup>402,403</sup> y 2004 <sup>404,405</sup> describieron el tratamiento manual de un paciente con subluxación cervical y TMD, con dolor de oído bilateral, vértigo y dolores de cabeza. Sus dolores fueron atribuidos a un diagnóstico de síndrome de la ATM y habían sido tratados sin éxito por un médico y un dentista. Se le realizó una manipulación de alta velocidad y baja amplitud (con la técnica Gonstead <sup>406</sup>) para subluxación del atlas. La paciente mejoró y quedó curada después de 9 sesiones. Se concluyó describiendo el tratamiento manual de la ATM, del dolor de cabeza y de la subluxación <sup>400,401,402</sup>.

Pero como se verá más adelante, es posible obtener resultados estadísticamente significativos e un estudio, y encontrar o realizar un estudio similar, en el que estas asociaciones no se encuentren.

Respecto al dolor de cuello (tabla 16), este tipo de dolor, no se refiere al dolor por las secuelas consecuencia de un accidente de tráfico anterior, sino al dolor que habitualmente o con cierta frecuencia, padece el sujeto y que puede ser considerado interesante para el estudio. Si hay una relación vértebro-mandibular, el dolor en las vértebras cervicales podría tener una relación con el movimiento de la mandíbula.

Sin embargo en el análisis por grupos, se pudo comprobar, que los sujetos que padecían habitualmente algún tipo de dolor en el cuello, no ofrecieron una relación significativa.  $X^2 = 0,182$  ( $P = 0,669$ ).

En el análisis por sexo 87 mujeres (61,7%) y 42 varones (42,0%) manifestaron tener dolor de cuello. Los porcentajes, difieren significativamente ( $P = 0,003$ ). Por lo que se puede decir, que las mujeres tienden a padecer más dolores de cuello que los varones.  $X^2 = 9,130$  ( $P = 0,003$ ).

En cuanto a la zona del cuello donde manifestaron dolor los sujetos (tabla 17), teniendo en cuenta el análisis por grupos ( $P < 0,0005$ ), se puede decir, que en el grupo control, predominaron más los casos de "dolor en la zona media cervical" y con "dolor en toda la región cervical" mientras que en el grupo experimental se tiende a dar con mayor frecuencia el "dolor suboccipital".  $X^2 = 24,420$  ( $P < 0,0005$ ).

En el análisis por sexo y dadas las características de sexo y laxitud músculo ligamentosa (vinculada al sexo), se encuentra un dato significativo como es el menor índice de dolor o sujetos con no dolor, en aquellos pertenecientes al género masculino, con un 58 (58,0%). 44 mujeres (31,2%) y 15 (15,0%) varones manifestaron tener dolor. Son porcentajes que difieren significativamente ( $P = 0,002$ ). Pudiéndose decir, que es mayor el porcentaje con dolor de "trapecio" en las mujeres que en los varones, que tienden más al no dolor.  $X^2 = 16,834$  ( $P < 0,002$ ).

El dolor en la región de los músculos trapecios, es un dolor similar al descrito hace unos años como dolor de las costureras, típico de aquellas trabajadoras que para realizar su trabajo, debían adelantar la posición de la cabeza y mantenerla en esa posición durante mucho tiempo a lo largo del día, haciendo trabajar a este grupo muscular, isométricamente mucho tiempo, por lo que hay una sobrecarga de esa musculatura y el consiguiente dolor. Es por ello que se estudia la relación malar-esternal, intentado demostrar la correspondencia lógica entre la posición de la cabeza y el dolor en la región cervical. Por lo que el resultado significativo de que 44 sujetos (31,2%) de sujetos con dolor en la región de los músculos Trapecios, pertenezcan al



género femenino, resulta lógico y viene a demostrar en mayor o menor medida lo comentado.

Se obtuvieron datos, de cual es el lado del dolor, el lado donde habitualmente y con más frecuencia le dolía a los sujetos el cuello. Por grupos, se obtuvieron unos datos poco significativos; 86 sujetos del grupo experimental (45,7%) frente a 26 del grupo control (49,1%) lo que hace un total de 112 sujetos (46,5%) que refirieron no tener dolor. Un total de 26 sujetos (10,8%) entre grupo experimental y control manifestaron dolor en el lado derecho del cuello frente a un 5,8 % (14 sujetos) entre los grupos experimental y control que manifestaron dolor en el lado izquierdo del cuello y 72 sujetos (38,3%) del grupo experimental frente a 17 (32,1%) del grupo control lo que hace un total de 89 sujetos (39,9%) que manifestaron tener un dolor bilateral.  $X^2 = 0,902$  ( $P = 0,825$ ).

Por sexo, el 58 (58,0%) de los sujetos con no dolor fueron a varones. Un 46,1% de los sujetos con dolor en ambos lados del cuello, fueron mujeres.  $P < 0,003$ , pudiéndose decir, que en el género femenino, predominan más los casos de "dolor bilateral" que en un lado solo. Hubo más sujetos con dolor en el lado derecho que en el izquierdo.  $X^2 = 14,135$  ( $P < 0,003$ ). Al no existir en esta variable del estudio una prueba de examen analítico del dolor y ser una contestación a una sencilla pregunta, su puede entender que la respuesta no sea lo suficientemente específica.

Para valorar si había una relación entre el dolor y el lado trabajador de los sujetos se preguntó a éstos si eran diestros, zurdos o ambidiestros resultando que más del 92% fueron diestros. En concreto, 223 sujetos eran diestros (92,5%), 14 (5,8%) zurdos y 4 (1,7%) ambidiestros.  $X^2 = 0,024$  ( $P = 0,988$ ). No estando asociado este resultado al sexo.  $X^2 = 2,048$  ( $P = 0,359$ ).

Respecto a si el sujeto padece o ha padecido algún tipo de *dolor orofacial*, por grupos se encontró que 215 sujetos (89,2%) no tenían dolor. 168 de ellos (89,4%) pertenecían al grupo experimental y 47 (8,7%) al grupo control.

26 sujetos (10,8%) manifestaron tener dolor, de los que 20 sujetos (10,6%) pertenecían al grupo experimental y 6 (11,3%) al grupo control resultado coherente con sujetos normales y sin patología  $\chi^2 = 0,020$  ( $P = 0,888$ ).

Por sexo al igual que en el análisis por grupos, tampoco se obtuvieron relaciones significativas  $\chi^2 = 1,381$  ( $P = 0,240$ ).

Los problemas cervicales, pueden tener una relación directa con la ATM, pero no siempre se puede demostrar. Matheus RA, FM Ramos-Pérez, AV Menezes, GM Ambrosano, F Haiter-Neto, FN Bóscolo, de Almeida SM. en 2009<sup>408</sup> evaluaron la posibilidad de una relación entre el desplazamiento del disco y los parámetros utilizados para la evaluación de la posición craneal y la columna cervical; ángulo occipital, el espacio suboccipital entre C0-C1, curvatura cervical, posición del hueso hioides en los individuos con y sin síntomas de TMD.

Estudiaron sujetos siguiendo protocolos establecidos para búsqueda de criterios diagnósticos (RDC) / TMD. Con resonancia magnética (RMN) para el establecimiento de la posición del disco en la ATM, telerradiografías laterales alcanzado con el individuo en la posición natural de la cabeza de sujetos sin síntomas de TMD y con síntomas. Observándose diferencias significativas entre C0-C1 tanto para los sujetos con síntomas ( $P = 0,04$ ) y asintomáticos ( $P = 0,02$ ). A pesar de ser una diferencia significativa se encontró que en el espacio C0-C1, no hay una asociación considerable entre estos trastornos y los internos de la ATM. NO pudiéndose determinar ninguna relación directa entre la presencia de desplazamiento del disco y las variables evaluadas.

Preguntados los sujetos de este estudio si padecían algún tipo de problema cervical y el tipo de problema, en el análisis por sexo, en las mujeres aparecieron más problemas cervicales que en los varones, siendo la rectificación cervical el problema más frecuente  $\chi^2 = 16,112$  ( $P = 0,007$ ).

Los sujetos que si habían tenido o tenían rectificación cervical formaron un grupo constituido por un total de 25 sujetos (10,4%) de la muestra. 20 sujetos (14,2%) eran mujeres y solo 5 (5,0%) fueron varones.

Como dato significativo, vuelve a repetirse, que las mujeres, por asociación de factores como la laxitud músculo ligamentosa, hormonales el propio sexo etc. En este mismo sentido en la literatura se pueden encontrar estudios en los que las mujeres tienen más problemas articulares y musculares que los varones. (Harridge S.D.R.. 2003 <sup>409</sup>. Takarada Y. 2000 <sup>410</sup>).

En cuanto a los sujetos con problemas en la articulación temporomandibular (ATM), en el análisis por grupos, 201 sujetos (83,4%) no tuvieron ningún problema con la ATM, mientras que 40 sujetos (16,6%), si que manifestaron tener algún problema, pero si se tiene en cuenta que el sistema ortognático está relacionado directamente con la ATM, en la actualidad es relativamente fácil encontrar personas con algún aparato corrector en la boca, o tener algún problema de muela del juicio etc., que pudiera ocasionar problemas en la ATM.  $X^2 = 1,793$  (P = 0,181).

El análisis de esta variable por sexo y a pesar que la ATM es la articulación que más veces se mueve a lo largo del día, lo que podría ser sinónimo de problemas frecuentes y disfunciones, ofreció unos resultados con relaciones estadísticamente poco significativas, lo que no quiere decir, que existan sujetos que tengan algún tipo de TMD y que no estén en tratamiento o consideren su disfunción como un problema o como ocurrió al inicio de la toma de datos, el problema de la ATM sea desconocido por los sujetos.  $X^2 = 0,044$  (P = 0,834).

En lo que se refiere al chasquido articular en al ATM, Tourné L. en 1997 <sup>407</sup> investigó sobre una muestra de 68 auto-contróles definidos sin necesidad de tratamiento y 82 sujetos con trastorno cráneo-mandibular, parámetros entre los que estaban las medidas de movilidad mandibular, los ruidos articulares y el dolor a la palpación de los 17 músculos y 3 puntos de la ATM. Estos datos permitieron el cálculo de Índice de Friction cráneo-mandibular (CMI) y el índice de disfunción clínica Helkimo (Di). Encontrando que en el grupo control normal: el 38% de las articulaciones tenían algún tipo de ruido y de varios sitios del músculo eran sensibles a la palpación (esplenio de la cabeza 50%, masetero y músculo temporal anterior 45%, la inserción del trapecio 40%). Y algunos parámetros como el rango de movimiento activo, desviación al abrir la boca, dolor en

el movimiento mandibular, el número de puntos sensibles y la palpación del CMI y Di, mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y los pacientes ( $p < .001$ ).

En este estudio, se preguntó a los sujetos si habían tenido o tenían algún chasquido articular y el lado del chasquido (derecho, izquierdo o bilateral).

El análisis por grupos reveló que 182 sujetos (75,5%), no tenían chasquido y 53 (22,0%) tenían chasquido en el lado derecho, 4 (1,7%) en el lado izdo. Y 2 (,8%) de manera bilateral. Por lo que al contrario que en el estudio de Tourné L. Los resultados de esta variable ofrecieron una relación menos significativa.  $X^2 = 1,268$  ( $P = 0,737$ ).

La misma variable analizada por sexo, ofreció un resultado que refleja que lo habitual, es no tener chasquido. En los casos en que si hubo, fué más frecuente en la ATM dcha. (22%) y en los varones (26,0%) que en las mujeres (19,1%) Lo que sugiere una mayor tendencia a masticar con el lado derecho por parte de los sujetos.  $X^2 = 7,186$  ( $P = 0,066$ ). Si se comparan los resultados de este cuestionario con los de Tourné L.<sup>407</sup> expuestos anteriormente, se sugiere que con una exploración como la que él hace, el resultado de esta variable, hubiera sido distinto.

El resultado de la variable sobre el dolor en la ATM y el lado del dolor por grupos, fue que 205 sujetos (85,1%) manifestaron no tener dolor en la ATM, mientras que entre los que si tuvieron dolor (36 sujetos (14,9%) 14 (5,8%) tenían el dolor en al ATM dcha. 8 (3,3%) tenían el dolor en lado izdo. Y 14 (5,8%) en ambas ATMs.

Este resultado, es lógico y coherente con la literatura, dado que la evolución en las disfunciones y patologías de la ATM, comienza con síntomas como el chasquido y normalmente, pasa bastante tiempo existiendo éste, hasta que aparece el dolor, aunque no necesariamente debe seguir ese orden<sup>28,30,31</sup>.

En este caso se puede observar como anteriormente, hay 59 sujetos (24,4%), que tienen chasquido en alguna de las ATMs o en las dos, que podrían ser haber comenzado con una disfunción articular, pero de los 59 sujetos, hay 36 (14,9%) con dolor. O lo que es lo mismo: no tenían chasquido 182 sujetos (75,5%) frente a los 205 sujetos que no tenían dolor (85,1%).  $X^2 = 3,780$  ( $P = 0,286$ ).

El análisis por sexo, refleja igualmente ( $P = 0,746$ ), que lo habitual, es no tener dolor (85,1%), lo que coincide con la literatura<sup>26</sup>. En el género femenino, aparece con más frecuencia que en el masculino). No en todos los casos y no en todos los estudios, pero si con más frecuencia  $X^2 = 1,230$  ( $P = 0,746$ )<sup>31,35</sup>.

Se analizó si había alguna relación entre los sujetos que llevaban algún tipo de ortesis o dispositivos en la boca con la apertura oral y la relación malar-esternal. El análisis por grupos ofreció un resultado con 196 sujetos (81,3%) que no llevaban ni habían llevado ortesis en la boca.

De los sujetos que si llevaban o habían llevado este tipo de dispositivos, 4 sujetos (1,7%) utilizaban o habían utilizado férula diurna, 14 (5,8%) férula nocturna, 20 (8,3%) Brackets y 7 (2,9%) otro tipo de ortesis.  $X^2 = 4,000$  ( $P = 0,406$ ).

El análisis de esta variable por sexo, indicó que las mujeres utilizaron más las ortesis en la boca que los varones.

Dentro de estas ortesis, la más utilizada fueron los Brackets ( $P = 0,080$ ).

Dimensión III; (*Test de valoración y laxitud*).

Para poder completar el estudio, había que realizar la manipulación vertebral cervical a todos los sujetos (excepto al grupo control. Pero para tener ciertas garantías de éxito, era preciso que los test generales de exploración fueran negativos. 227 sujetos(94,2%) ofrecieron un resultado en el que todos los test fueron negativos. Y solo 14 sujetos (5,8%) dieron positivo en alguno de los test, todos ellos dentro del grupo experimental.  $X^2 = 4,190$  ( $P = 0,041$ ).

Los test que resultaron positivos, no fueron test fundamentales que impidieran la manipulación, por lo que ésta se pudo realizar al 100% de los sujetos ya que el 100% de los sujetos dio negativo en el test de la arteria vertebral.

En la experiencia profesional y con sujetos normales, todos los test suelen dar negativos. Cuando existe algún problema cervical, es posible encontrar algún test positivo.

La aparición de alguno de los test positivos, suele ser como hallazgo casual. A pesar de ello, se sabe que pueden haber resultados falsos positivos y falsos negativos, tal y como demostró Thomas LC, Rivett DA, Bolton PS. En 2008 <sup>323</sup> quienes exponen que antes de la manipulación, los protocolos de evaluación de riesgos deben incluir pruebas de provocación y de posición para desafiar la integridad del aporte vascular al cerebro. Este trabajo evalúa la validez de estas pruebas de estimulación pre-manipulación con ecografía y estudios del flujo sanguíneo de las arterias vertebrales. También evaluaron críticamente esta evidencia con un Doppler (o velocímetro) para examinar el flujo sanguíneo de la arteria vertebral antes de la manipulación del cuello. Ofreciendo pruebas claras de que las pruebas y test de provocación puede producir tanto resultados falsos positivos y también falsos negativos si bien, su utilidad clínica, aún no ha sido plenamente establecida. Lo que puede ser de gran importancia y utilidad para los terapeutas e investigadores, quienes deberán siempre realizar test de provocación para la exploración, pero no dar por sentado que si el test es negativo, se tiene la seguridad del 100% de que no puede ocurrir una complicación <sup>313,321,339,341</sup>.

En lo referente a la laxitud, Westling L. En 1992 <sup>411</sup>, 1995 <sup>412</sup> estudió la relación entre la movilidad general de las articulaciones y la disfunción entre los pacientes con trastornos cráneo-mandibulares (CMD). Valorando la movilidad articular en 74 pacientes de sexo femenino y 73 controles, con la escala de Beighton para hiperlaxitud, veinticinco (83%) de 30 pacientes con una puntuación mayor o igual a 3 (articulaciones laxas) había articulación temporomandibular (ATM) la participación. Dieciocho (41%) de 44 pacientes con una puntuación de 0-2 (no laxitud) presentaron afectación ATM. La diferencia entre estos grupos fue estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). La laxitud articular en general, debe tenerse en cuenta en el diagnóstico y el tratamiento de CMD. En el presente estudio se obtuvieron unos resultados similares.

Por otro lado, Conti PC, Miranda JE y Araujo CR. en el año 2000 <sup>413</sup> y 2005 <sup>414</sup> evaluaron la correlación entre la hiperlaxitud articular en general, hipertranslación de la ATM y los signos y síntomas intra-articulares de la ATM en ciento veinte personas. Para ello dividieron la muestra en dos grupos: Grupo I (sintomático) de 60 pacientes con ruidos

articulares, dolor o bloqueo mandibular, y el grupo II (asintomáticos) también de 60 personas que no tenían de TMD. Se les aplicó la escala de Beighton para laxitud sistémica. No encontrándose asociación entre los trastornos intra-articulares y la hiperlaxitud sistémica ( $p > 0,05$ ). Una correlación negativa significativa ( $p < 0,05$ ) entre la edad y la hiperlaxitud sistémica, mientras que no hay correlación estadística entre la Hiperlaxitud sistémica y la ATM.

Como puede observarse, es posible encontrar estudios que muestran la importancia y una relación significativa entre la laxitud y la movilidad articular. Pero también se pueden encontrar estudios en los que esta relación no existe, o es mucho menos significativa. Lo que demuestra la dificultad de llegar a un criterio unánime en los resultados y como consecuencia en las conclusiones. Si esto ocurre en estudios con sujetos aparentemente sanos, cuando se estudian patologías, hay posibilidad de encontrar más cosas y existe más dificultad para obtener unanimidad en los criterios. No cabe duda pues, que la laxitud es una variable importante a tener en cuenta cuando se habla de la ATM. Y en este mismo sentido, De Coster PJ, Van den Berghe LI y Martens LC. En 2004<sup>415</sup> y 2005<sup>416</sup> estudiaron la relación entre la hiperlaxitud articular generalizada (GJH) y los (TMD) en pacientes con la máxima expresión de GJH como un síntoma de enfermedad hereditaria del tejido conectivo poniendo a prueba la hiper movilidad de la ATM.

Un subgrupo de 27 personas fue seleccionada por la edad ( $> 18$  años) y se comparó con 40 controles con TMD y normal movilidad de las articulaciones periféricas. Diagnosticados de TMD con los criterios de investigación de diagnóstico en los trastornos temporomandibulares (RDC / TMD). Encontrando: GJH ( $n = 42$ ), el 71,4% de los sujetos fueron sintomáticos de TMD. Dolor miofascial se hizo en el 69%, luxación discal con reducción en el 85,7%, artralgia en el 61,9%. Múltiples diagnósticos de TMD en el 69% de los sujetos, de los cuales, el 57% tenía tres o más diagnósticos subgrupo. Ruidos articulares ( $P < 0,01$ ) y recurrente dislocaciones ATM ( $P < 0,01$ ) fueron un hallazgo frecuente en sujetos adultos GJH ( $n = 27$ ) comparado con los controles, con temas GJH síntomas se presentan más y más prolongada eventos dislocación de sujetos asintomáticos ( $P < 0,001$ ). Encontraron significativamente hiper movilidad en la ATM

más frecuente en GJH en comparación con los controles con la movilidad articular y la TMD normal. Existe pues una relación positiva entre GJH y TMD.

En 2005 Seçkin U, Tur BS, Yilmaz O, que Yagci, Bodur H, Arasil T.<sup>417</sup> realizaron un estudio para determinar la prevalencia de hiperlaxitud articular entre estudiantes de secundaria y definir las características de los pacientes con hiperlaxitud articular.

El grado de laxitud articular fue valorado por la escala de Beighton a ochocientos sesenta y un estudiantes (433 hombres y mujeres 428) con una edad media de 15,4.

La hiperlaxitud articular se observó en 101 (11,7%) de los estudiantes. En este estudio, los resultados muestran que el fenotipo no tiene ninguna relación con la movilidad de las articulaciones. Del número total de estudiantes, había 31 varones (7,2%) y 70 mujeres (16,2%) hipermóviles o hiperlaxos. La diferencia entre sexos fue altamente significativa ( $P = 0,0005$ ). Se detectó esguince en 14 de los estudiantes de hiperlaxitud (13,9%) y 50 de los estudiantes no laxos (6,6%). Su presencia fue el único parámetro significativo entre hiperlaxitud y estudiantes no laxos ( $P = 0,0094$ ).

Se concluyó que la hiperlaxitud articular se encontró en el 11,7% de los estudiantes en ese estudio. Estos resultados están en consonancia con estudios anteriores sobre la población occidental.

En España se encontró un interesante estudio sobre la hiperlaxitud en la población escolar de la provincia de Granada, donde se aplica el Beighton test a 2956 niños/as, donde en general las chicas tenían proporciones más altas (62,1%) que los chicos (37,9), entre los ocho y los diez años los valores son similares pero disminuyen a partir de esa edad. Sin embargo, los resultados cambian en función de la distribución geográfica incluso dentro de la misma provincia, por lo que el patrón de laxitud fue diverso aunque prevaleciendo un mayor número de personas con hiperlaxitud ( $p=0,00$ ). en las mujeres con respecto a los hombres, pero esa proporción, va disminuyendo con la edad. Comparando este estudio con otros, el porcentaje de laxitud en España es inferior al de otros estudios en el continente americano y superior al de otros países europeos y africanos (Zurita F, Ruiz L, Martínez A, Martínez A, Fernández M, Rodríguez C, Rodríguez C, López R, López R. 2009)<sup>371</sup>.



En el análisis de la variable de este estudio, por grupos no se aprecian asociaciones significativas entre los grupos experimental y control ( $P = 0,084$ ). Sin embargo, por sexo si que se aprecian diferencias significativas ( $P < 0,0005$ ) entre el género femenino: 6,28 y el masculino: 2,54. Resultado compatible con la literatura y los trabajos comentados anteriormente. Este análisis está realizado tomando la laxitud como variable cuantitativa y la diferencia de laxitud entre sexos es la misma en ambos grupos.

Como se puede ver la laxitud tiene relación con la ATM, puede estar ligada al sexo, pero también puede tener relación con lesiones como el esguince de tobillo y otras lesiones deportivas (Bulbuena A, Gonzalez JC, Drobnic F. 2008<sup>148</sup>) e incluso enfermedades como el prolapso genitourinario (Jackson S, Smith P. 1997<sup>418</sup>).

La manipulación vertebral fue la técnica que se le aplicó a los sujetos tras una primera exploración, conociendo los resultados de los test de exploración y con la finalidad de una vez conocidos sus efectos, valorar si había cambios en la apertura de la boca y en la relación malar-esternal.

Se habla y mucho de manipulación. Pero no se debe manipular por manipular. Vernon H, K MacAdam, Marshall V, M Pion y Sadowska M. en 2005<sup>330</sup> exponen que se debe desarrollar un procedimiento de manipulación simulada para la columna cervical para su uso en ensayos clínicos aleatorios de problemas cervicales en sujetos adultos e hicieron un estudio en el que sometieron a estos sujetos a mediciones de los rangos de movimiento de la región cervical, así como algometría de presión (sensibilidad) en el lugar de la disfunción cervical. Los sujetos fueron instruidos de como iban a recibir uno de varios tipos de procedimientos de manipulación.

Se les preguntó si habían experimentado algún dolor durante el procedimiento, si habían experimentado un "agitación", el sonido, y si pensaban que el procedimiento que recibieron fue una "verdadera" manipulación. Finalmente, se les interrogó sobre el engaño en este estudio. El 65% fue una manipulación real.

La manipulación simulada cervical fue percibida por la mayoría de los sujetos como una manipulación real, aunque no se produjo ningún cambio importante en el estado del cuello.

En esta tesis se expone el placebo al que se sometieron a los individuos del grupo control, no experimentándose cambios positivos en la apertura de la boca, sino todo lo contrario, aunque esto no le produjo problema posterior a ninguno de los sujetos.

Haneline MT. En 2005 <sup>320</sup> determinó mediante una revisión el alcance de la evidencia actual que apoye el uso de la manipulación vertebral para el tratamiento del dolor agudo en el cuello. Con los términos de búsqueda que incluyeron; "cuello", "dolor en el cuello", "satisfacción del paciente" y "manipulación". Fueron identificadas doscientos sesenta y siete citas. La mayoría fueron eliminadas, ya sea porque no se asoció específicamente el tratamiento del dolor agudo en el cuello con la manipulación o no estaban escritas en Inglés. Finalmente, menos de 10 artículos marginalmente hicieron referencia al tratamiento del dolor agudo en el cuello con la manipulación cervical.

En las búsquedas realizadas para la elaboración de esta tesis se han encontrado escasas investigaciones en el tratamiento del dolor agudo en el cuello con la manipulación vertebral como tratamiento. Se considera que la manipulación puede considerarse una técnica de tratamiento de las cefaleas y podría serlo también del dolor cervical, pero no se pueden despreciar las demás técnicas, ya que la manipulación como técnica de tratamiento, evidentemente no lo cura todo. Y se puede decir, que la manipulación, es una técnica más, espectacular a veces, importante, pero una técnica más.

La manipulación vertebral, "da cierto reparo o miedo" a las personas a quien se le aplica, aunque la expresión y el sentimiento inmediatamente posterior a la misma es de sensación agradable, relajación e incluso placer en la mayoría de los casos. Pero, si se pregunta a nuestros pacientes, que es lo hemos hecho, la mayoría comenta, que le hemos dado "un tirón" y que le hemos crujido el cuello, pero difícilmente recuerdan la posición exacta en que los hemos colocado y como se le ha aplicado la técnica.

Curiosamente se ha encontrado un estudio en el que Lewkovich GN y Haneline MT. en 2005 <sup>153</sup> determinaron la precisión de la manipulación cervical en los pacientes con dolor de cuello y / o dolor de cabeza inmediatamente después de su aplicación a un grupo de 94 sujetos con dolor de cuello de forma secuencial y / o dolor de cabeza. 54 pacientes (57%) mujeres y 40 (43%) hombres. La edad media de los pacientes fue de

41,9 años (SD = 13,8, rango 17-96 años). Los pacientes recibieron tratamiento general de columna cervical con una manipulación estándar con lateroflexión y flexión, previo a la cumplimentación de un cuestionario. Las respuestas de los pacientes fueron analizadas para determinar la exactitud de su recuerdo de colocación de la cabeza. El 78,7% de los sujetos informó que habían experimentado un componente de rotación y / o extensión, aunque la técnica utilizada no fue exactamente así. Como conclusión, ese estudio dice que los pacientes tras la manipulación cervical, mostraron una baja tasa de precisión respecto a la colocación en al aplicación de la técnica.

Uno de los investigadores más prolíficos en trabajos sobre terapia manual en España durante los últimos años, ha sido y es César Fernández de las Peñas colaborador con la escuela de fisioterapia de la UCAM en varias ocasiones. Martínez-Segura R, Fernández-de-las-Peñas C, Ruiz-Sáez M, López-Jiménez C, Rodríguez-Blanco C. en 2006 <sup>229</sup> analizaron los efectos inmediatos sobre el dolor de cuello y rango activo de movimiento cervical después de una sola manipulación cervical alta velocidad de baja amplitud (HVLA) la manipulación o de un procedimiento de control de la movilización en temas mecánicos dolor de cuello en setenta pacientes con dolor de cuello mecánico (25 hombres y 45 mujeres, con edades entre 20-55 años) que mostraron una mejoría significativa en el dolor de cuello en reposo y la movilidad después de la aplicación de la manipulación ( $p < 0,001$ ). El grupo control también mostró una mejoría significativa en el dolor de cuello en reposo ( $P < 0,01$ ), la flexión ( $p < 0,01$ ), extensión ( $P < 0,05$ ), y los dos flexiones laterales ( $P < 0,01$ ), pero no en rotación. La comparación entre grupos mostró una mejoría mayor que el grupo de control en todas las medidas de resultado ( $p < 0,001$ ). El estudio sugiere que una sola manipulación cervical HVLA fue más eficaz en la reducción de dolor en el cuello en reposo y en el aumento del rango activo de movimiento cervical de un procedimiento de control de la movilización en personas que padecen de dolor de cuello mecánico.

Se debe manipular con seguridad. La manipulación es una técnica que puede ofrecer riesgos importantes para el paciente, por lo que cabe preguntarse si es segura esta técnica y si tiene o puede tener complicaciones. Thiel HW, JE Bolton, S Docherty y JC

Portlock. en 2007 <sup>315,322</sup> valoraron el riesgo de complicaciones graves y relativamente leves siguientes manipulación de la columna cervical en Reino Unido.

El riesgo de un evento adverso grave tras la manipulación de la columna cervical es desconocido. Las estimaciones oscilan entre 1 de cada 200.000 a 1 en varios millones de manipulaciones cervicales.

Se estudiaron los resultados del tratamiento obtenidos a partir de 19.722 pacientes. La manipulación o empuje asistido mecánicamente de la columna cervical, con resultado de discapacidad persistente o significativa y complicaciones menores adversas registradas como empeoramiento de los síntomas o aparición de nuevos síntomas hasta 7 días, después del tratamiento.

Se obtuvieron datos a partir de 28.807 consultas de tratamiento y 50.276 manipulaciones de la columna cervical No hubo eventos adversos graves, lo que se traduce en un riesgo estimado de suceso grave en aproximadamente 1 por cada 10.000 consultas. Aproximadamente 2 por cada 10.000 consultas de tratamiento hasta 7 días después del tratamiento y aproximadamente el 6 por cada 100.000 manipulaciones cervicales. Los efectos secundarios menores, fueron más comunes. El riesgo más alto inmediatamente después del tratamiento fue el de desmayos, mareos, aturdimiento aproximadamente del 16 por 1000 consultas de tratamiento. Hasta 7 días después del tratamiento, los riesgos fueron; dolor de cabeza en aproximadamente el 4 por 100, entumecimiento, hormigueo en las extremidades superiores en aproximadamente el 15 por 1000 y desmayos, mareos, aturdimiento en aproximadamente 13 por cada 1000 consultas de tratamiento.

Se concluyó que aunque los efectos secundarios de menor importancia después de la manipulación de la columna cervical son relativamente comunes, el riesgo de un evento adverso grave, inmediato o hasta 7 días después del tratamiento es muy bajo.

De nuevo Thiel HW, Bolton JE. Un año más tarde (2008) <sup>331</sup> identificaron los factores de mejoría o empeoramiento de los síntomas para los cuales se indica la manipulación de la columna cervical en pacientes con trastornos músculo-esqueléticos inespecíficos. Realizaron el estudio sobre pacientes, con los síntomas que presentan y el tipo de tratamiento. Señalando al final de la consulta, cualquier mejora o empeoramiento inmediato en los síntomas. En la visita de seguimiento, se recogió información sobre la

mejoría de los pacientes. Se recogieron datos de 28.807 consultas de tratamiento (en 19.722 pacientes) y 13.873 tratamientos de seguimiento con síntomas como: dolor en el cuello, hombro y dolor en el brazo, rigidez, dolor de cabeza, dolor espalda superior, espalda media y ninguno. La presencia de cuatro de estos predictores planteó la probabilidad de una mejora inmediata en la presentación de los síntomas después del tratamiento del 70% al 95%. Con respecto al empeoramiento inmediato, el dolor de cuello, el hombro, dolor en el brazo, dolor de cabeza, entumecimiento, hormigueo las extremidades superiores, dolor espalda superior, espalda media, y desmayos, mareos, sensación de mareo aparecieron con más frecuencia y la presencia de cuatro de estos síntomas planteó la probabilidad de empeoramiento inmediato en el 4,4%, el 12% tubo una mejoría general de sólo 2 predictores. Se concluyó que las variables de predicción más fuertes fueron las de mejoría inmediata.

Ninguno de estos síntomas aparecieron en los sujetos que fueron manipulados en este trabajo. Tampoco apareció ningún otro síntoma o signo de malestar en los sujetos manipulados para el estudio. Más bien todo lo contrario, como se ha expuesto anteriormente, la manifestación de los sujetos después de la manipulación vertebral, fue en la mayoría de los casos de sensación agradable y alivio de tensión cervical. Bien es cierto, que a algunos sujetos les costó relajarse, más que a otros y había que realizar la maniobra con algo más de cuidado. Pero al final no hubo manifestación de ningún síntoma negativo por parte de los sujetos.

Fernández-de-las-Peñas C, Pérez-de-Heredia M, Brea-Rivero M y Miangolarra-Page JC. en 2007<sup>104</sup> estudiaron a quince voluntarios asintomáticos (7 hombres y 8 mujeres, edad 19-25 años), los sujetos recibieron la manipulación y se estudiaron los efectos inmediatos en el umbral de dolor a la presión después de una manipulación de la columna cervical única en estos sujetos sanos.

El análisis de varianza detectó un efecto significativo de la intervención ( $P < 0,001$ ) y por el tiempo ( $P < 0,001$ ), pero no para el lado del dolor ( $P > 0,5$ ). Una interacción significativa entre la intervención y el tiempo ( $P < 0,001$ ) concluyendo que la aplicación de una intervención dirigida a la manipulación posterior de la articulación del nivel C5-6 vertebral produjo un aumento inmediato en PPT sobre el epicóndilo lateral de

ambos codos en sujetos sanos. Lo que demuestra, que la manipulación, no sólo puede ser utilizada para el dolor cervical, sino que liberando un segmento articular cervical, se puede actuar sobre las estructuras inervadas por la raíz de ese segmento.

Gross A, Miller J, D'Silva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, Haines T, G Bronfort, Hoving JL. en 2010 <sup>255</sup> evaluaron si la manipulación o la movilización mejora el dolor, función, discapacidad, la satisfacción del paciente, la calidad de vida, y el efecto global que perciben los adultos con dolor de cuello agudo / subagudo / crónico con o sin cefalea de origen cervical o signos radicales. Para ello realizaron búsquedas en la literatura sobre ensayos controlados aleatorios sobre la movilización activa y pasiva incluyendo 27 ensayos (1522 participantes), con pruebas de calidad sobre la manipulación y la movilización, técnica óptima y dosis, ventaja del tratamiento, movilización para el dolor de cuello subagudo y crónico etc. inmediatamente después del tratamiento. Llegando a la conclusión que la manipulación y la movilización cervical producen cambios similares.

Respecto a los efectos inmediatos que puede tener la manipulación vertebral, Mansilla-Ferragut P, Fernández-de-Las Peñas C, Albuquerque Sendín-F, JA Cleland, Boscá Gandía-JJ. en 2009 <sup>163</sup> investigaron los efectos de una manipulación de la columna vertebral de empuje dirigido a los segmentos cervicales superiores (articulación atlanto-occipital) en la apertura de la boca activa y la sensibilidad al dolor de presión en una región inervada por el nervio trigémino en 37 mujeres con dolor de cuello mecánico y edades de 21 a 50 años (edad media de 35 + / - 8 años) a quienes se les aplicó una manipulación de la columna de la articulación atlanto-occipital y un grupo control que recibió placebo intervención contacto manual. Los resultados obtenidos fueron evaluados antes del tratamiento y 5 minutos después del tratamiento. El anova mostró un efecto significativo de tiempo ( $F = 23.1, P < 0,001$ ) y una interacción entre el grupo y el tiempo ( $F = 37.7, P < 0,001$ ) para la apertura de la boca activa, concluyendo que la aplicación de una manipulación de empuje articulación atlas-axis aumenta la apertura de la boca activa en mujeres con dolor de cuello mecánico. No se contempla

en este caso el grado de satisfacción que la manipulación vertebral ha podido tener en estos sujetos.

Este es el trabajo en principio más parecido a esta tesis. Realizar una medición en la apertura de la boca a un sujeto, aplicar una manipulación vertebral cervical de alta velocidad y baja amplitud y posteriormente volver a medir con un pie de rey la apertura de la boca. Sin embargo hay diferencias significativas, como que es un trabajo realizado con pacientes, no con personas sanas y la medición de la apertura de la boca se hizo solo en la posición de decúbito supino, no en las posiciones de sedestación y bipedestación. Los resultados se pueden considerar similares, pero no iguales a los de este estudio ya que el tamaño de la muestra y la misma muestra en si, son diferentes y la manipulación se realiza como tratamiento a los pacientes.

Hay elementos que condicionan o pueden condicionar la manipulación vertebral. Uno de ellos es obviamente la estructura. Como habitualmente se dice en terapia manual; la estructura gobierna la función. No es lo mismo una mandíbula grande que una mandíbula pequeña. Sobre este tema, Dijkstra PU, Hof AL, Stegenga B, de Bont LG. en 1999 <sup>420</sup> comentaron en un trabajo, que en teoría, la apertura de la boca no sólo refleja la movilidad de las ATMs, sino también la longitud de la mandíbula. Clínicamente, la relación exacta entre la apertura de la boca, la longitud mandibular y la movilidad de la articulación temporomandibular no estaba clara.

Estudiaron esta relación en 91 sujetos sanos, las mujeres 59 y 32 hombres (con una edad media de 27,2 años, SD 7,5 años, rango 13-56 años). Midieron La apertura de la boca, movilidad de las ATM y la longitud de la mandíbula la movilidad de las ATMs, el desplazamiento angular de la mandíbula en relación al cráneo y el ángulo de apertura de la boca (AMO).

La apertura de la boca (MO) se correlacionó significativamente con la longitud mandibular (LM) ( $r = 0,36$ ) y AMO ( $r = 0,66$ ) concluyendo que la apertura de la boca refleja tanto la movilidad de las articulaciones temporomandibulares como la longitud de la mandíbula <sup>382</sup>.

En el presente estudio, el tamaño de la mandíbula no fue una variable del estudio, por lo que la manipulación se practicó a todos los sujetos del estudio.

Si las complicaciones serias de la manipulación son poco frecuentes (de 1X 100.000 a 1X 2.000.000 de manipulaciones), pueden aparecer problemas como dolor de cuello, dolor de cabeza, vértigo o el más común; la migraña (León-Sánchez A, Cuetter A y Ferrer G. 2007 y Patel A. 2008 <sup>321</sup>). Mientras se realizó este estudio y tras la manipulación a todos los sujetos, ninguno de ellos manifestó síntoma alguno, por lo que no hubo motivo para pensar en una complicación.

Dimensión IV A; (*La apertura de la boca*).

Westling L, Helkimo E. Con Mattiasson A. y Carlsson GE. en sendos trabajos en los años 1990 <sup>421</sup> y 1992 <sup>422,423</sup> relacionaron la máxima apertura oral con la movilidad articular general en sujetos sanos. La rotación angular máxima de la mandíbula en la apertura de la boca fue ligeramente mayor en mujeres que en hombres, y significativamente mayor en los individuos laxos.

Se encontró una relación significativa entre la máxima apertura oral y la movilidad de las articulaciones periféricas ya sea en activo (AROM) o en el rango de apertura oral pasiva (PROM), que fue fuertemente relacionada con la longitud de la mandíbula.

Como se ha comentado anteriormente, en este estudio no se analizó el tamaño de la mandíbula de los sujetos, pero esta relación, aunque es un dato a tener en cuenta como variable para próximos estudios.

Sobre lo que ocurre dentro de la articulación durante la apertura oral, Kurita H, Ohtsuka A, H Kobayashi, Kurashina K. Y Kurita H. en 2000 <sup>424</sup>, 2001 <sup>425</sup> y 2003 <sup>426</sup>, analizaron la posible relación entre la posición del cóndilo y el desplazamiento del disco en la ATM en Cuarenta y ocho articulaciones sin desplazamiento del disco (NDD), 84 articulaciones con un disco reducible desplazado (RDD) y 99 con un disco desplazado permanentemente (PDD). RNM para las posiciones del cóndilo y el disco de la ATM encontrándose diferencias significativas en la posición del cóndilo entre las articulaciones con DDN y RDD, mientras que no hubo diferencia entre aquellos con DDN y PDD (Kruskal-Wallis y la prueba post-hoc,  $p < 0,05$ ). También hubo una relación significativa entre la posición del cóndilo y el disco desplazado (correlación de



Spearman,  $p < 0,05$ ). El cóndilo se encontró más hacia delante con el avance de desplazamiento del disco. Lo que sugiere que si el desplazamiento del disco es leve, el cóndilo se desplaza posteriormente y el desplazamiento del disco es más anterior.

También se sabe por los estudios de C Hirsch, John MT, Lautenschläger C. con List T. y Türp JC. 2006<sup>427,428</sup> entre otros, en un estudio de valoración los movimientos de la mandíbula en 1.011 niños y adolescentes que los valores normales de la capacidad de la apertura estuvieron influenciados por la edad y el sexo. Y que cuando había algún tipo de TMD, estas no influyeron en la capacidad de movimiento mandibular.

Sin embargo, Landas CA y R. Sader en 2007 evaluaron los rangos normales de la traslación del cóndilo y la anchura del lateral de las (ATMs) de 50 sujetos sanos mediante ecografía y compararon los resultados entre cincuenta sujetos no tratados voluntarios asintomáticos (100 articulaciones). Los sujetos fueron subdivididos por clases de Angle (I = 20, II = 15, III = 15) y evaluados, con la fiabilidad fue evaluada, la validez verificada en pacientes más con TMD, todos diagnosticados por medio de RNM. Se demostró ecográficamente que los pacientes sintomáticos, tenían menor traslación del cóndilo que los asintomáticos.

Como puede observarse, se pueden encontrar estudios contradictorios, aunque la diferencia generalmente está en que si se comparan dos medidas, los milímetros de diferencia entre ellas son escasos y este milímetro de diferencia puede ofrecer unos resultados estadísticamente poco significativos, pero posiblemente en la clínica si que lo pudieran ser, ya que en una pequeña diferencia puede estar la distancia entre el dolor y el no dolor y con ello la calidad de vida del paciente<sup>170,324,347-352</sup>.

Los resultados como la apertura de la boca en supino ( $P = 0,002$ ), Apertura en sedestación ( $P < 0,0005$ ), en bipedestación ( $P = 0,001$ ) antes de la manipulación vertebral, como después de la misma ( $P < 0,0005$ ,  $P < 0,0005$  y  $P = 0,002$  respectivamente), son resultados que demuestran una buena fiabilidad y son comparables a otros estudios de la literatura.

Por lo que se refiere a la apertura de la boca decúbito supino, el análisis de la muestra por grupos y antes de la manipulación ofreció una media de apertura de 51,476mm en el grupo experimental y de 51,602mm después de la manipulación, con lo que se estableció un aumento de 0,126 mm tras la manipulación.

En el grupo control, la primera medida ofreció 53,988mm y la segunda 51,510mm observándose una disminución de 2,478 mm tras la manipulación.

Esta misma variable atendiendo a su distribución por sexo, en las mujeres ofreció un resultado de 50,734mm en la primera medida y 50,074mm en la segunda, con lo que experimentó una disminución de la apertura de la boca de 0,66 mm tras la manipulación vertebral. Y los varones, ofrecieron 53,852mm en la primera medida y 53,707mm en la segunda con lo que experimentaron una disminución de 0,145 mm respecto a la medición pre-manipulación.

La apertura de la boca con los sujetos en decúbito supino fue mayor en los varones que en las mujeres con una diferencia media de 3,118 mm. antes de realizar la técnica de manipulación vertebral y de 3,633 mm tras la manipulación.

Sin ser una diferencia significativa, resulta llamativo que la media de apertura oral sea mayor en los varones que en las mujeres si esta variable se asocia al sexo y a la laxitud, en cuyo caso y dado que la ATM es una articulación sinovial, el sexo femenino debería teóricamente tener más apertura que el masculino. No obstante en la literatura aparecen artículos en los que la apertura de la boca en la mujer es mayor que la del hombre y viceversa. Siendo esta posición (supino) la más utilizada por los investigadores y profesionales para las mediciones de la apertura oral. Las mediciones en este trabajo, son similares a las del estudio de Mansilla Ferragut, Fernández de las Peñas y cols. Sin embargo los resultados respecto a al apertura de la boca después de la manipulación, no lo son tanto. Si bien, ha de tenerse en cuenta que en su estudio se aplicó la técnica a sujetos con patología y no se examinó la apertura de la boca en las posiciones de bipedestación y sedestación <sup>163</sup>.

En la posición de sentado y en su distribución por grupos, el grupo experimental de este estudio, ofreció 52,079mm en la primera medida y 52,727mm en la segunda, con lo que se estableció una diferencia de 0,648 mm tras la manipulación vertebral.

El grupo control, presentó 54,127mm en su primera medición y 54,860mm en la segunda con lo que se estableció una diferencia de 0,392 mm tras la manipulación.

Atendiendo a su distribución por sexo, las mujeres presentaron 51,146mm en la primera medida y 51,593 en la segunda con lo que experimentaron un aumento en la apertura de 0,45 mm tras la manipulación. Los varones ofrecieron 54,479mm en la primera medida y 54,860mm en la segunda con lo que aumentaron apertura de la boca en 0,411 mm tras la manipulación.

La apertura de la boca con los sujetos en sedestación fue mayor en los varones que en las mujeres con una diferencia media de 2,048 mm. antes de realizar la técnica de manipulación vertebral, diferencia que siguió siendo mayor en los sujetos varones que en las mujeres tras la manipulación vertebral, con una diferencia de 1,008 mm.

Esta posición para tomar la medida, con el sujeto sentado en un taburete y sin respaldo alguno, no aparece se ha encontrado en la literatura como posición habitual para la medición de la apertura de la boca, de hecho entre el gran número de artículos revisados, no se hace referencia a esta posición en ninguno de ellos. Si aparece la posición de decúbito supino y la del sujeto semiincorporado (con el respaldo a unos 45 – 50º de inclinación).

A pesar de que la bipedestación es quizá la posición más fisiológica del ser humano, no se encontró en la literatura revisada, ningún trabajo en el que se valorara la apertura de la boca en bipedestación.

En el análisis de esta variable por grupos, el grupo experimental, presentó una media de 52,489mm en la primera medida y 52,460 en al segunda, obteniéndose una disminución en dicha apertura de 0,29 mm tras la manipulación.

En el grupo control, la primera medida fue de 54,653mm y de 53,340mm la segunda con lo que se estableció una disminución en la apertura de 1,313 mm tras la manipulación.

Por sexo, el género femenino, presentó 51,786mm en la primera medida y 51,480 en la segunda experimentó con lo que hubo una disminución de 0,306 mm tras la manipulación vertebral. El género masculino presentó 54,627mm en la primera medida y 54,310mm en la segunda con lo que hubo una disminución de 0,317 mm respecto a la primera.

Con los sujetos en bipedestación los resultados de la medición de la apertura de la boca fue mayor en los varones que en las mujeres con una diferencia media de 2,841 mm. antes de realizar la técnica de manipulación vertebral y 2,83 mm. tras la manipulación vertebral.

En las tres posiciones en las que se realizaron las mediciones, los varones obtuvieron una mayor apertura de la boca que las mujeres tanto antes de la manipulación como después de la misma.

En cuanto a su distribución por grupos, el grupo control obtuvo una mayor apertura oral en las tres posiciones tanto antes como después de la manipulación. Y se dio la circunstancia que tanto en el grupo control como en el experimental, había un mayor número de mujeres. Lo que a juzgar por los resultados sugiere la no asociación de sexo femenino a mayor apertura de la boca. ( $P = 0,046$ ).

Dimensión IV B; (*La relación malar-esternal*).

Los resultados de la relación malar-esternal tanto antes de la manipulación, como después de la misma ( $P = 0,001$  y  $P = 0,003$  respectivamente), conociendo la prueba de fiabilidad y entendiendo que en la posición de sedestación, la oscilación del cuerpo humano es menor que en bipedestación, ofreció un resultado que sugiere el diseño de un método por el que disminuya la oscilación del cuerpo permitiendo la libertad de movimientos de la región cervical en su totalidad de manera que la diferencia entre la primera medición y la segunda den como resultado una relación más significativa.

En bipedestación el análisis de los resultados, atendiendo a su distribución por grupos, en el grupo experimental, se estableció una medida de 50,36mm antes de la manipulación y de 49,88 después de la manipulación, con lo que la diferencia entre la medición de la relación malar-esternal antes y después de la manipulación ofreció una disminución media de 0,48 mm.

En el grupo control, la primera medida fue de 48,30mm y después de la manipulación, de 45,04 con lo que se estableció una disminución de 0,326 mm.

En el análisis por sexo, las mujeres en la primera medida dieron como resultado 50,91 y después de la manipulación 49,60 con lo que experimentó una disminución de 1,31mm ( $P= 0,309$ ). Los varones previo a la manipulación, ofrecieron una medida de 48,49mm y después 47,71mm con lo que experimentaron una disminución de 0,78 mm.

La relación malar-esternal con los sujetos en bipedestación resultó mayor en las mujeres que en los hombres con una diferencia media de 2,841 mm. antes de realizar la técnica de manipulación. Y continuó siendo mayor en las mujeres que en los hombres tras la manipulación vertebral, con una diferencia de 2,83 mm. Lo que indica que en bipedestación, las mujeres tuvieron la posición de la cabeza 2,8mm más adelantada que los varones. Es posible que aunque el resultado no es estadísticamente significativo, la laxitud tenga en esta variable, una asociación, como ocurre en otras variables.

Repitiendo la misma medida en los sujetos, pero en la posición de sedestación y por grupos; en el grupo experimental, se estableció la diferencia entre la medición de la relación malar-esternal antes de realizar la manipulación con un resultado de 51,90mm y después de la misma, con un resultado de 50,34mm obteniéndose una disminución media de 1,56 mm. En el grupo control, la primera medición dio como resultado 56,47mm y después de la manipulación 51,25mm, con lo que se estableció una diferencia en la relación malar-esternal antes de realizar el placebo de manipulación vertebral y después del mismo de 5,22 mm.

En el análisis de esta variable por sexo, las mujeres en la primera medida, dieron como resultado 55,82mm y en la segunda 52,95mm por lo que se experimentó una disminución de 2,87 mm tras la manipulación vertebral.

Los varones ofrecieron una primera medida de 48,81mm y una segunda de 47,14mm con lo que hubo una disminución media de 1,67 mm tras la manipulación ( $P=0,001$ ).

La relación malar-esternal con los sujetos en sedestación fue menor en los varones que en las mujeres, con una diferencia media de 7,01 mm. antes de realizar la técnica de manipulación vertebral y continuó siendo mayor en las mujeres tras la manipulación vertebral, con una diferencia media de 5,81 mm. En este estudio, las mujeres tuvieron la cabeza más adelantada que los hombres 7,01mm ( $P=0,003$ ).

La diferencia en la relación malar-esternal en bipedestación fue menor que en sedestación, a pesar de que el cuerpo oscila más en bipedestación que sentado, se sugiere que ello es debido a que al no tener apoyo, la posición de sedestación, favorece más que el sujeto deje caer más la cabeza hacia delante mientras flexiona su columna lumbar, mientras que en al posición de bipedestación, el sujeto mantiene más la lordosis lumbar y mantiene más erguido el tórax y la cabeza que en la posición de sentado.

Se establece para este estudio una media en la relación malar-esternal de 49,91mm para la posición de bipedestación (pre manipulación) y de 52,91 mm para la posición de sedestación descrita en al apartado de material y métodos (se tomaron los valores medios del estudio). Observándose un pérdida de 1,09 y 2,37mm respectivamente diez minutos después de la manipulación.

Dado que no se ha encontrado en la literatura un método similar de medición ni tampoco un trabajo donde los resultados puedan ser comparados, no fue posible un análisis comparativo de los datos de este estudio con los datos de otro.

La medida de la relación malar-esternal, cobra especial importancia en opinión del autor de este trabajo, porque no ha encontrado en la literatura ninguna medición similar y puede considerarse una medida útil.

Con los puntos de referencia descritos en el apartado de material y métodos de este trabajo, *si se nos permite valorar milimétricamente la posición de la cabeza en relación al tronco y al resto del cuerpo*, con lo que partiendo de esta base, se pueden estudiar más exactamente asociaciones entre la posición de la cabeza y diversas patologías, no solo sobre la apertura de la boca y TMDs sino también sobre problemas articulares, discales, de la estática etc. de la región cervical y de la columna vertebral en general así como ayudar en el diseño de ejercicios que permitan prevenir estos problemas ya que podría ser más fácil medir los resultados obtenidos con el tratamiento.

*Se pueden medir los resultados de los tratamientos, tanto preventivos como curativos.*

Si se han encontrado trabajos que hablan de la posición de la cabeza. Posición de la cabeza adelantada, posición neutra y posición retrasada<sup>361</sup>, pero no ofrecen unos puntos de referencia que permitan medir milimétricamente la posición de la cabeza con relación al resto del cuerpo (caja torácica, esternón etc.).

En el análisis descriptivo de las variables cuantitativas. Contrastes de igualdad de las medias del estudio, llama la atención que hay un cambio en cuanto a la apertura de la boca, dependiendo de la posición del sujeto. Es interesante comprobar, como dependiendo de la posición de la cabeza, el sujeto abre más o menos la boca, se puede apreciar un aumento en la media de apertura de 0,603mm en el grupo experimental y de 0,665mm en el grupo control, antes de la manipulación. En la posición de supino, por el apoyo sobre la camilla, la cabeza está menos libre de movimiento y más en flexión que en la posición de sedestación y bipedestación y en este caso, los sujetos abren menos la boca antes y después de la manipulación. Es necesaria una mayor extensión en las cervicales para una mayor y apertura oral.

En las correlaciones entre laxitud, apertura de la boca y relación malar-esternal con el total de la muestra, como resultado significativo solo se puede hablar de una asociación entre laxitud y relación malar-esternal pre-manipulación ( $P = 0,017$ ). El resto del análisis, no ofrece relaciones especialmente significativas. Tampoco se puede

hablar de una relación entre laxitud músculo-ligamentosa y la relación malar-esternal en sedestación antes de la manipulación vertebral ( $P = 0,017$ ). Pero aunque los resultados no tienen una gran significación, no por ello se puede decir que no son datos útiles. Ya que todas las personas somos diferentes y en los casos en que existe una disfunción o algún tipo de patología, la diferencia de un milímetro en la apertura, puede ser el umbral que establezca que un paciente tenga o no dolor<sup>28</sup>. Por lo que medidas que puedan hacer variar un milímetro la apertura, no deben ser ni mucho menos despreciadas, sobretodo de cara al posible tratamiento de las TMDs o patologías en las que el paciente deba hacer determinado tipo de ejercicios.

Los cruces de variables como laxitud, sexo, relación malar-esternal y constitución, es fundamental para ver la influencia de una variable sobre la otra por la influencia que pueda tener y los cambios que pueda ocasionar.

Se establecieron correlaciones entre laxitud, apertura de la boca y relación malar-esternal y el grupo experimental, pero sin relaciones estadísticamente significativas. Repitiéndose el resultado de la correlación anterior (total de la muestra) y a pesar de todo lo expuesto y analizado, no se apreciaron asociaciones significativas con la laxitud.

En el análisis del efecto contrastado de la distribución del dolor de cuello, secuelas y lado del dolor como consecuencia de accidente de tráfico, de los 187 sujetos que no tuvieron problema cervical, que el 84,6% (159 sujetos) no hubieran tenido accidente de tráfico, significa que hay un porcentaje de sujetos con problema cervical por otra causa. Dentro del grupo de sujetos que si habían tenido un accidente de tráfico, es normal que tengan una rectificación cervical (26,4%) ya que es una de las secuelas más comunes y que tengan una cervicalgia habitual, también, no sólo como secuela, sino como un síntoma más común a todos los casos, aunque no exclusivo.  $X^2 = 28,015$  ( $P < 0,0005$ ).

El caso de aparición de un dolor bilateral en el cuello tras accidente de tráfico, obedece más a que la cervicalgia, suele ser un dolor difuso y su localización está más vinculada a una zona, que a un punto concreto. Por otra parte, si el accidente ha sido por detrás y la cabeza del sujeto está mirando hacia delante, se suelen lesionar estructuras de ambos lados y por eso el dolor es bilateral. Basta con ver alguno de los muchos estudios sobre cervicalgia para comprobarlo.  $X^2 = 11,405$  ( $P = 0,010$ ).



En cuanto al cruce entre laxitud con los accidentes de tráfico, no se observaron relaciones estadísticamente significativas, lo que no quiere decir que de cara al tratamiento manual, no tenga significación  $\chi^2 = 0,934$  ( $P = 0,334$ ).

En el análisis del efecto contrastado de la apertura de la boca pre y pos-manipulación con los accidentes de tráfico, la apertura de la boca, mantiene la misma tónica en el grupo control que en el experimental. Hay una menor apertura en supino que en sedestación (0,275mm) y que en bipedestación (0,857mm), que sugiere estar influenciada por la posición de la cabeza. En cualquier caso, la medida se mantiene en las distintas posiciones en que se explora ( $P = 0,31$  para sedestación pre manipulación,  $P = 0,59$  para bipedestación pre manipulación y  $P = 0,50$  para supino pos manipulación).

Se realizó una tabla de contingencia con cruce entre secuela y problema cervical, con un resultado congruente con la sintomatología del proceso patológico cervical, de tal manera que los resultados significativos, son en primer lugar, que el 95,2% (178 sujetos) no tienen problema alguno, ya que se habla de personas sanas y 7 sujetos (28,0%) tienen rectificación cervical. Se recuerda que la reacción de las estructuras cervicales al latigazo cervical que se produce en un accidente de tráfico, es la rectificación y que ésta permanece si el tratamiento no ha sido lo suficientemente efectivo. Por lo demás, la rectificación puede generar dolor, como ocurre en el 6,3% de los casos y pasado un tiempo (unas veces antes y otras después) puede aparecer una protrusión discal cervical (1 sujeto) o una hernia discal (1 sujeto).  $\chi^2 = 217,276$  ( $P < 0,0005$ ).

En el análisis multivariante discriminante de las principales variables. Aperturas, Sin ser un resultado especialmente significativo, destaca la migraña ( $P = 0,20$ ), que en la población tiene un incidencia entre el 12 y 16%. En la literatura se habla de distintas causas, una de ellas podría estar relacionada con la disminución del espacio suboccipital como consecuencia de la rectificación cervical<sup>245,345</sup>.

Se realizó una tabla de correlaciones cuantitativas, donde como resultado, se puede observar una correlación entre el dolor de cabeza y el ordenador con una relación ( $P = 0,481$ ), que sugiere que el uso continuado del ordenador, podría estar relacionado con el dolor de cabeza. Posiblemente más por la posición de la cabeza mientras se

trabaja con el ordenador, que por el uso del mismo, o también podría ser uno de los síntomas comunes de una TMD y/o a la mala higiene postural. No aparece sin embargo relación significativa que lo demuestre, a pesar de que si hay estudios sobre la posición de la cabeza que si relacionan la posición con las cefaleas y migrañas<sup>255,256</sup>.

En la misma tabla aparecen unos resultados significativos, relacionando el dolor de cabeza con la apertura de la boca en decúbito supino, antes de la manipulación ( $P = 0,002$ ) y en sedestación, también antes de la manipulación ( $P=0,005$ ). Y también están relacionados con la apertura de la boca en sedestación y bipedestación, después de la manipulación ( $P=0,002$  y  $P=0,11$  respectivamente). En estos casos y teniendo en cuenta lo que se sugiere (y así viene expresado en la literatura<sup>245,321</sup>) es que hay una TMD por medio y que en alguno de los casos es posible que el propio sujeto aún no sabe que la padece.

Aparece también en la tabla una relación entre las migrañas y el dolor de cabeza ( $P < 0,005$ ). Es lógico. Migrañas y cefaleas suelen ir unidas. Mientras se recogían los datos a los sujetos, algunos de ellos, no sabían diferenciar si lo que les pasaba era una migraña o una cefalea, mientras que otros, si que lo diferenciaban perfectamente.

En el análisis multivariante discriminante de las principales variables (Anova de un factor). Constitución de los sujetos Se aprecia diferencia en la relación malar-esternal entre los sujetos de tipo asténico y los de tipo atlético en bipedestación y antes de la manipulación vertebral ( $P = 0,005$ ), con una diferencia entre las medias de  $-5,94$ . Se sugiere que la constitución física de uno y otro tipo influye directamente en la postura y en el equilibrio.

El tipo asténico caracterizado por su delgadez, tórax aplanado y largo, pero poco desarrollado muscularmente. el tono se vuelve dependiente de un déficit constitucional de regulación, por lo que la imagen que transmite es de abandono y flacidez. El tronco y las piernas están en actitud de semiflexión, hombros cargados y expresan la apariencia del cansancio y con alteraciones posturales (Hdez. Barrios D. <sup>201,429</sup>).

Por su parte, el tipo atlético, con hombros anchos, tórax amplio y buen desarrollo muscular y un buen tono en los músculos y ligamentos. Se manifiesta externamente

por condiciones físicas de belleza clásica de un deportista o militar. Predominan las características de impresión de aplomo, ductilidad y energía abundante, expresa la fortaleza y el vigor.

También se puede apreciar una diferencia en la relación malar-esternal entre los sujetos de tipo asténico y los de tipo atlético en sedestación y antes de la manipulación vertebral ( $P = 0,025$ ), con una diferencia entre las medias de  $-7,10$ , volviendo a apreciarse diferencia en la relación malar-esternal entre los sujetos de tipo asténico y los de tipo atlético en sedestación ya después de la manipulación vertebral ( $P = 0,011$ ), con una diferencia entre las medias de  $-5,43$ .

Se sugiere que la constitución física de uno y otro tipo influye directamente en la postura y en el equilibrio.

En cuanto a las aperturas, se aprecian diferencias entre la apertura de la ATM en supino entre el tipo Pícnico y el Atlético ( $P = 0,026$ ).

En los problemas miofasciales, tal y como se expuso en la introducción aunque de forma breve, las fascias tienen un papel importante, de modo que se debe estudiar el papel de las mismas y su relación con la ATM un ejemplo de ello es el estudio en el que Marklund S, y Wänman A. en 2008<sup>430</sup> y 2010<sup>431</sup> examinaron en 308 estudiantes y durante 1 año, la prevalencia, incidencia y el curso de dolor miofascial en la región de la mandíbula, la cara, y analizaron si el sexo femenino y las parafunciones orales tienen influencia sobre estos signos y los síntomas.

La prevalencia en 1 año de síntomas frecuentes miofasciales fue del 19%. La incidencia de dolor miofascial (RDC / TMD), fue del 4%. Los estudiantes mujeres presentaron una tasa de incidencia casi 4 veces más de los síntomas miofasciales en comparación con los estudiantes varones.

Las variaciones en la oclusión morfológica no mostró relación con los síntomas Miofasciales. Llegando a la conclusión que las mujeres son más propensas a desarrollar dolor miofascial y dolor muscular local que los varones.

No es un factor fundamental de influencia decisiva sobre la ATM y la apertura de la boca, pero si es un factor importante más a tener en cuenta en según que casos<sup>432</sup>



## IX CONCLUSIONES

1- La valoración de la apertura inmediata de la boca, no es igual en las distintas posiciones de supino, sedestación o bipedestación ni antes ni después de la manipulación vertebral. Cambia en todas las posiciones y mantiene una apertura desigual en las distintas posiciones.

2- En el grupo control y tras un placebo, la amplitud de apertura de la boca, sufre cambios, pero son distintos a los cambios provocados por la manipulación vertebral.

4- La posición W sitting añadida a la escala de Beighton, no modifica los resultados en cuanto al porcentaje de sujetos considerados como laxos.

5- La amplitud de la apertura de la boca y la relación malar-esternal, son distintas si se atiende a la tipología de los sujetos.

6- La medida de la relación malar-esternal marca la posición de la cabeza respecto al tórax, con lo que sirve para demostrar milimétricamente la efectividad de un tratamiento preventivo o curativo que busque devolver la cabeza a su posición más adecuada.



## IX BIBLIOGRAFÍA

- 1- Okeson JP. History and examination for temporomandibular disorders; Soft and hard end-feel, In: Okeson JP, ed. Management of temporomandibular disorders and occlusion. St. Louis, MO: Mosby Year Book, 1993.
- 2- Izumi H. Legitimation of Andries Van Wesele, Andreas Vesalius's father, by the Holy Roman Emperor Charles the Fifth. *Nihon Ishigaku Zasshi*. 2006;52(2):293-304.
- 3- O'Rahilly R, Müller F. The reproductive system. In: Human Embryology ... 2nd ed. New York: Willey Liss; 1996:149. 27.
- 4- Singer EJ, Dionne R. A controlled evaluation of ibuprofen and diazepam for chronic orofacial muscle pain. *J Orofac Pain*. 1997;11:139-146.
- 5- Arbogast KB, Gholve PA, Friedman JE, Maltese MR, Tomasello MF, Dormans JP. Normal cervical spine range of motion in children 3-12 years old. *Spine*. 2007;32(10):E309-15.
- 6- Friedland B. Practical considerations in intraoral digital radiography. *J Mass Dent Soc*. 1999;48(3):34-40.
- 7- Vasconcellos LG, Brentel AS, Vanderlei AD, de Vasconcellos LM, Valera MC, de Araújo MA. Knowledge of general dentists in the current guidelines for emergency treatment of avulsed teeth and dental trauma prevention. *Dent Traumatol*. 2009;25(6):578-83.
- 8- Vasconcellos LM, Ricardo LH, Balducci I, de Vasconcellos LG, Carvalho YR. Histological analysis of effects of 24% EDTA gel for nonsurgical treatment of periodontal tissues. *J Oral Sci*. 2006 Dec;48(4):207-14.
- 9- Costen JB. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Ann Otol*, 1934.
- 10- Costen JB. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1997;106:805-19.
- 11- Dworkin RH, Turk DC, Wyrwich KW, Beaton D, Cleeland CS, Farrar JT et al. Interpreting the clinical importance of treatment outcomes in chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *J Pain*. 2008;9:105-121.
- 12- Farrar JT, Dworkin RH, Max MB. Use of the cumulative proportion of responders analysis graph to present pain data over a range of cut-off points: making clinical trial data more understandable. *J Pain Symptom Manage*. 2006;31:369-377.
- 13- Farrar WB, McCarty WJ. A clinical outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment. Montgomery AL: Nor- mandie; 1982.
- 14- Farrar WB, McCarty WL. Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar

- paths in internal derangements of the TMJ. *J Prosthet Dent* 1979;41:548-55.
- 15- Farrar WB. Diagnosis and treatment of painful temporomandibular joints. *J Prosthetic Dent*. 1968;20:345.
- 16- Farrar, W. B., and W. L. McCarty, Jr. The TMJ dilemma. *J. Ala. Dent. Assoc.* 63:19, 1979.
- 17- Farrar, W.B. Characteristics of the condylar path in internal derangements of the TMJ. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1978; 39, 319.
- 18- Farrar, W.B. & McCARTy, W.L. A Clinical Outline of Temporomandibular Joint Diagnosis and Treatment, *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1983; p. 11-50.
- 19- Farrar, W.B. & McCarty, W.L. Jr Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar paths in internal derangements of the TMJ. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1979; 41, 545.
- 20- Feinstein, A.R. An additional basic science for clinical medicine: I. The constraining fundamental paradigms. *Annals of Internal Medicine*, 1983a; 99, 393.
- 21- Feinstein, A.R. An additional basic science for clinical medicine: II. The limitations of randomized trials. *Annals of Internal Medicine*, 1983b; 99, 544.
- 22- Feinstein, A.R. An additional basic science for clinical medicine: III. The challenges of comparison and measurement. *Annals of Internal Medicine*, 1983c; 99, 705.
- 23- Feinstein, A.R. An additional basic science for clinical medicine: IV. The development of clinimetrics. *Annals of Internal Medicine*, 1983d 99, 843.
- 24- Feine JS, Lund JP. Measuring chewing ability in randomized controlled trials with edentulous populations wearing implant prostheses. *J Oral Rehabil.* 2006;33:301-308.
- 25- Feine, J.S., Widmer, C.G. & Lund, J.P. (1997) Physical therapy: a critique. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Radiology Endodontics*, 2007;83, 123.
- 26- Rocabado M. Diagnosis and treatment of abnormal craniocervical and craniomandibular mechanics. In: Solberg WK, Clarck GE, eds. *Abnormal Jaw Mechanics Diagnosis and Treatment*. Chicago: Quintessence;1984.
- 27- Rocabado M. Técnica del rodar condilodiscal posterior. Manual curso fisiopatología craneocervical y dolor facial. Cedime publicaciones. 1998.
- 28- Rocabado M., Iglarsh ZA. *The musculoskeletal approach to maxillofacial pain*. NY. Lippincott, Williams&Wilkins. 1990.
- 29- Klasser GD, Okeson J. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of tempo-romandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 2006;137:763-771.
- 30- Okeson JP, ed. Differential diagnosis and management considerations of temporomandibular disorders. In: Okeson JP, ed. *Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis and management*. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc. 1996; 113-84.
- 31- Okeson JP. *Carol stream, IL, Temporomandibular disorders in the medical practice*. USA: Quintessence Publishing Company Inc. 1997:103.



- 32- Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, 3rd edn. St Louis, MO: Mosby. 1993.
- 33- Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, 4th edn. St Louis: Mosby. 1998; pp. 413-60.
- 34- Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. St Louis (MO): Mosby. 1998.
- 35- Okeson JP. Etiology of temporo- mandibular disorders. Orofacial pain guidelines for assessment, diagnosis, and management. 2nd edn. Chicago: Quintessence. 1996.
- 36- Okeson JP. The classification of orofacial pains. Oral Max-illofac Surg Clin N Am. 2008; 20:133-144.
- 37- Okeson, J.P. Temporomandibular disorders in children. Pediatric Dentistry. 1989; 11, 325.
- 38- Okeson, J.P. Occlusal and functional disorders of the masticatory system. Dental Clinics of North America. 1995; 39, 285.
- 39- Okeson, J.P. Temporomandibular disorders in the medical practice. Journal of Family Practice. 1996; 43, 347.
- 40- Okeson, J.P. & O'Donnell J.P. Standards for temporoman- dibular evaluation in the pediatric patient. Pediatric Dentistry. 1989; 11, 329.
- 41- Tanaka E, Aoyama J, Miyauchi M, Takata T, Hanaoka K, Iwabe T. Vascular endothelial growth factor plays an important autocrine /paracrine role in the progression of osteoarthritis. Histochem Cell Biol. 2005;123:275-281.
- 42- Tanaka E, Detamore MS, Mercuri LG. Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis and treatment. J Dent Res. 2008;87:296-307.
- 43- Tanaka E, Kawai N, Van Eijden T, Watanabe M, Hanaoka K, Nishi M et al. Impulsive compression influences the viscous behavior of porcine temporomandibular joint disc. Eur J Oral Sci. 2003;111:353-358.
- 44- Tanaka E, Sasaki A, Tahmina K, Yamaguchi K, Mori Y, Tanne K. Mechanical properties of human articular disk and its influence on TMJ loading studied with finite element method. J Oral Rehabil. 2001;28:273-279.
- 45- Tanaka, E., D. A. Dalla-Bona, T. Iwabe, N. Kawai, E. Yamano, T. van Eijden, M. Tanaka, M. Miyauchi, T. Takata, and K. Tanne. The effect of removal of the disc on the friction in the temporomandibular joint. J. Oral Maxillofac. Surg. 2006; 04:017.
- 46- Tanaka, E., D. P. Rodrigo, M. Tanaka, A. Kawaguchi, T. Shibazaki, and K. Tanne. Stress analysis in the TMJ during jaw opening by use of a three-dimensional finite element model based on magnetic resonance images. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2001;0132.
- 47- Tanaka, E., E. B. Rego, Y. Iwabuchi, T. Inubushi, J. H. Koolstra, T. M. G. J. van Eijden, N. Kawai, Y. Kudo, T. Takata, and K. Tanne. Biomechanical response of condylar cartilage-on-bone to dynamic shear. J. Biomed. Mater. Res. 2008;127-132.
- 48- Tanaka, E., M. Hirose, J. H. Koolstra, T. M. G. J. van Eijden, Y. Iwabuchi, R. Fujita, M. Tanaka, and K. Tanne. Modeling of the effect of friction in the temporomandibular joint on displacement of its disc during prolonged clenching. J. Oral Maxillofac. Surg. 2008;66:462468.

- 49- Tanaka, E., M. S. Detamore, K. Tanimoto, and N. Kawai. Lubrication of the temporomandibular joint. *Ann. Biomed. Eng.* 2008;14-29.
- 50- Tanaka, E., N. Kawai, K. Hanaoka, T. van Eijden, A. Sasaki, J. Aoyama, M. Tanaka, and K. Tanne. Shear properties of the temporomandibular joint disc in relation to compressive and shear strain. *J. Dent. Res.* 2004;476-479,.
- 51- Tanaka, E., R. del Pozo, M. Tanaka, D. Asai, M. Hirose, T. Iwabe, and K. Tanne. Three-dimensional finite element analysis of human temporomandibular joint with and without disc displacement during jaw opening. *Med. Eng. Phys.* 2004;26:503-511.
- 52- Tanaka, E., Tanne, K. & Sakuda, M. A three-dimensional finite element model of the mandible including the TMJ and its application to stress analysis in the TMJ during clenching. *Medical Engineering and Physics*, 1994;16-316.
- 53- Lobbezoo F, van Selms MK, John MT, Huggins K, Ohrbach R, Visscher CM. Use of the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders for multinational research: translation efforts and reliability assessments in The Netherlands. *J Orofac Pain.* 2005;301-308.
- 54- Lobbezoo F. Topical review: new insights into the pathology and diagnosis of disorders of the temporomandibular joint. *J Orofac Pain* 2004;181-191.
- 55- Lobbezoo F, Visscher C, Naeije M. Impaired health status, sleep disorders, and pain in the craniomandibular and cervical spinal regions. *Eur J Pain.* 2004;23-30.
- 56- Lobbezoo F, Visscher C, Naeije M. Treatment of TMD: think twice!. In: Manfredini D, ed. *Current concepts on temporomandibular disorders*. Berlin: Quintessence Publishing, 2010:483-486.
- 57- Greene C. Concepts of TMD etiology: effects on diagnosis and treatment. In: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL, eds. *TMDs. An evidence-based approach to diagnosis and treatment*. Chicago: Quintessence Publishing, 2006:219-228.
- 58- Greene C. The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment. *J Orofac Pain.* 2001;15:93-105.
- 59- Greene C. Orofacial pain: past and future. In: Turp JC, Sommer C, Hugger A, eds. *The puzzle of orofacial pain. Integrating research into clinical management. Pain Headache*, vol 15. Basel: Karger, 2007:223-235.
- 60- Greene C. Science transfer in orofacial pain. In: Lund JP, Lavigne GJ, Dubner R, Sessle BJ, eds. *Orofacial pain. From basic science to clinical management*. Chicago: Quintessence Publishing, 2006:281-286.
- 61- Greene C. The role of biotechnology in TMD diagnosis. In: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL, eds. *TMDs. An evidence-based approach to diagnosis and treatment*. Chicago: Quintessence Publishing, 2006:193-202.
- 62- Manfredini D, Basso D, Arboretti R, Guarda-Nardini L. Association between magnetic resonance signs of temporomandibular joint effusion and disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;266-271.
- 63- Manfredini D, Bonnini S, Arboretti R, Salmaso L. Temporomandibular joint osteoarthritis: an open label trial of 76 patients treated with arthrocentesis plus hyaluronic acid injections. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38:827-834.

- 64- Manfredini D, Chiappe G, Bosco M. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) axis I diagnosis in an Italian patients population. *J Oral Rehabil.* 2006;33:551-558.
- 65- Manfredini D, Guarda-Nardini L. Agreement between Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders and magnetic resonance diagnoses of temporomandibular disc displacement in a patient population. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37:612-616.
- 66- Manfredini D, Guarda-Nardini L. Temporomandibular joint injury assessment: traumatic and iatrogenic lesions. Guidelines of the Italian Society of Legal Medicine and Dentistry. *Tagete - Arch Legal Med Dent.* 2008;1:1-20.
- 67- Manfredini D, Guarda-Nardini L. TMD classification and epidemiology. In: Manfredini D, ed. *Current concepts on temporomandibular disorders.* Berlin: Quintessence Publishing, 2010:25-40.
- 68- Manfredini D, Guarda-Nardini L. Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38:1229-1236.
- 69- Manfredini D, Landi N, Fantoni F, Segu M, Bosco M. Anxiety symptoms in clinically diagnosed bruxers. *J Oral Rehabil* 2005;32:584-588.
- 70- Manfredini D, Marini M, Pavan C, Pavan L, Guarda-Nardini L. Psychosocial profiles of TMD patients. *J Oral Rehabil.* 2009;36:193-198.
- 71- Manfredini D, Romagnoli M, Cantini E, Bosco M. Efficacy of tizanidine hydrochloride in the treatment of myofascial face pain. *Minerva Med.* 2004;95:165-171.
- 72- Manfredini D, Tognini F, Zampa V, Bosco M. Predictive value of clinical findings for temporomandibular joint effusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96:521-526.
- 73- Manfredini D. Fundamentals of TMD management. In: Manfredini D, ed. *Current concepts on temporomandibular disorders.* Berlin: Quintessence Publishing, 2010:305-318.
- 74- Huang Q, Opstelten D, Samman N, Tideman H. Experimentally induced unilateral tooth loss: histochemical studies of the temporomandibular joint. *J Dent Res.* 2002;81:209-213.
- 75- Huang Q, Opstelten D, Samman N, Tideman H. Experimentally induced unilateral tooth loss: expression of type II collagen in temporomandibular joint cartilage. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:1054-1060.
- 76- Huang Q, Opstelten D, Samman N, Tideman H. Experimentally induced unilateral tooth loss: histochemical studies of the temporomandibular joint. *J Dent Res.* 2002;81:209-213.
- 77- Huang Q, Opstelten D, Samman N, Tideman H. Experimentally induced unilateral tooth loss: expression of type II collagen in temporomandibular joint cartilage. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:1054-1060.
- 78- Huang Q, Whittle T, Peck CC, Murray GM. Ipsilateral interferences and working-side condylar movements. *Arch Oral Biol.* 2006;51:206-214.
- 79- Visscher CM, De Boer W, Lobbezoo F, Habets LL, Naeije M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *J Oral Rehabil* 2002;29:1030-6.

- 80- Visscher CM, Lobbezoo F, Naeije M. A reliability study of dynamic and static pain tests in temporomandibular disorder patients. *J Orofac Pain.* 2007;21:39-45.
- 81- Visscher CM, Naeije M, De Laat A, Michelotti A, Nilner M, Craane B et al. Diagnostic accuracy of temporomandibular disorder pain tests: a multicentre study. *J Orofac Pain.* 2009;23:108-114.
- 82- Isberg A. Disfunción de la articulación temporomandibular. Una guía práctica. Sao Paulo. Artes médicas latinoamericanas. 2003
- 83- Klasser GD, Greene CS. Oral appliances in the management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107:212-223.
- 84- Klasser GD, Greene CS. The changing field of temporomandibular disorders: what dentists need to know. *J Can Dent Assoc.* 2009;75:49-53.
- 85- Michelotti A, Farella M, Steenks MH, Gallo LM, Palla S. No effect of experimental occlusal interferences on pressure pain thresholds of the masseter muscles in healthy women. *Eur J Oral Sci.* 2006;114:167-170.
- 86- Michelotti A, Farella M. Malocclusion and body posture. In: Manfredini D, ed. *Current concepts on temporomandibular disorders.* Berlin: Quintessence Publishing, 2010:283-294.
- 87- Michelotti A, Iodice G. The role of orthodontics in temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2010;37:411-429.
- 88- Michelotti A, Steenks MH, Farella M, Pasini C, Cimino R, Martina R. The additional value of a home physical therapy regimen versus patient education only for the treatment of myofascial pain of the jaw muscles: short-term results of a randomized clinical trial. *J Orofac Pain.* 2004;18:114-125.
- 89- Perez-Palomar, A., and M. Doblare;. Finite element analysis of the temporomandibular joint during lateral excursion of the mandible. *J. Biomech.* 2006;39:2153-2163.
- 90- Perez-Palomar, A., and M. Doblare;. An accurate simulation model of anteriorly displaced TMJ discs with and without reduction. *Med. Eng. Phys.* 2007;29:216-226.
- 91- Perez-Palomar, A., and M. Doblare;. Influence of unilateral disc displacement on the stress response of the temporomandibular joint discs during opening and mastication. *J. Anat.* 2007;211:453-463.
- 92- Pérez-Palomar, A., and M. Doblare;. The effect of collagen reinforcement in the behavior of the temporomandibular joint disc. *J. Biomech.* 39:1075-1085, 2006. doi:10.1016/j.jbiomech. 2005;02.009.
- 93- Perinetti G, Contardo L. Posturography as a diagnostic aid in dentistry: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2009;36: 922-936.
- 94- Perinetti G. Dental occlusion and body posture: no detectable correlation. *Gait Posture.* 2006;24:165-168.
- 95- Perinetti G. Temporomandibular disorders do not correlate with detectable alterations in body posture. *J Contemp Dent Pract.* 2007;8:60-67.
- 96- Armijo-Olivo S, Bravo J, Magee DJ, Thie NMR, Major PW, Flores-Mir C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review. *J Orofac Pain* 2006;20:9-23.

- 97- Armijo-Olivo S, Jara X, Castillo N, Alfonso L, Schilling A, Valenzuela E et al. A comparison of the head and cervical posture between the self-balanced position and the Frankfurt method. *J Oral Rehabil* 2006;33:194-201.
- 98- Armijo-Olivo S, Magee DJ, Parfitt M, Major P, Thie NMR. The association between the cervical spine, the stomatognathic system, and craniofacial pain: a critical review. *J Orofacial Pain*. 2006;20:271-287.
- 99- Beek, M., J. H. Koolstra, and T. M. G. J. van Éijden. Human temporomandibular joint disc cartilage as a poroelastic material. *Clin. Biomech*. 2003;18:69-76.
- 100- Beek, M., J. Koolstra, L. van Ruijven, and T. van Éijden. Three dimensional finite element analysis of the cartilaginous structures in the human temporomandibular joint. *J. Dent. Res*. 2001;80:1913-1918.
- 101- Beek, M., M. P. Aarnts, J. H. Koolstra, A. J. Feilzer, and T. M. G. J. van Éijden. Dynamical properties of the human temporomandibular joint disc. *J. Dent. Res*. 2001;80:876-880.
- 102- Fernandez-de-Las-Peñas C, Galan-Del-Río F, Fernandez- Carnero J, Pesquera J, Arendt-Nielsen L, Svensson P. Bilateral widespread mechanical pain sensitivity in women with myofascial temporomandibular disorder: evidence of impairment in central nociceptive processing. *J Pain*. 2009;10:1170-1178.
- 103- Fernández-de-las-Peñas C, Palomeque-del-Cerro L, Rodríguez-Blanco C, Gómez-Conesa A, Miangolarra-Page JC. Changes in neck pain and active range of motion after a single thoracic spine manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a case series. *J Manipulative Physiol Ther*. 2007;30:312-20.
- 104- Fernández-de-las-Peñas C, Pérez-de-Heredia M, Brea-Rivero M, Miangolarra-Page JC. Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37:325-9.
- 105- González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Albuquerque-Sendín F, Palomeque-del-Cerro L, Méndez-Sánchez R. Inclusion of thoracic spine thrust manipulation into an electro-therapy/thermal program for the management of patients with acute mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Man Ther*. 2009;14:306-13.
- 106- González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Gutiérrez-Vega Mdel R. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009 Jan;39:20-7.
- 107- Blum, C. SOT and the treatment of TMJ: why dentists and chiropractors need to work together. *Journal of the California Chiropractic association*. Sum 2007; 32 : 12-3
- 108- Emshoff R, Brandlmaier I, Bertram S, Rudisch A. Relative odds of temporomandibular joint pain as a function of magnetic resonance imaging findings of internal derangement, osteoarthrosis, effusion, and bone marrow edema. *Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003;95:437-445.
- 109- Emshoff R, Innerhofer K, Rudisch A, Bertram S. Clinical versus magnetic resonance imaging findings with internal derangement of the temporomandibular joint: an evaluation of anterior disc displacement without reduction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002;60:36-41.
- 110- Pellizoni SEP, Salioni MAC, Juliano Y, Guimaraes AS, Alonso LG. Temporomandibular joint disc position and configuration in children with functional unilateral posterior crossbite: a magnetic resonance imaging evaluation. *Am J Orthod Dento- facial Orthop*. 2006;129:785-793.
- 111- Suvinen TI, Kempainen P. Review of clinical EMG studies related to muscle and occlusal

factors in healthy and TMD subjects. *J Oral Rehabil.* 2007;34:631-644.

112- Van Der Bilt A, Abbink JH, Fontijn-Tekamp FA, Bosman F. Maximal bite force and EMG during bilateral and unilateral clenching. *J Oral Rehabil.* 2002;29:878-879.

113- Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS et al. Accuracy of cone beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:429-438.

114- Reynolds J, Marsh D, Koller H, Zenenr J, Bannister G. Cervical range of movement in relation to neck dimension. *Eur Spine J.* 2009;28:193-213.

115- Amiri M, Jull G, Bullock-Saxton J. Measuring range of active cervical rotation in a position of full head flexion using the 3D Fastrak measurement system: an intra-tester reliability study. *Man Ther.* 2003;8:176-9.

115- Svensson P, Jadidi F, Arima T, Baad-Hansen L, Sessle BJ. Relationships between craniofacial pain and bruxism. *J Oral Rehabil.* 2008;35:524-547.

116- Kibana Y, Ishijima T, Hirai T. Occlusal support and head posture. *J Oral Rehabil.* 2002;29:58-63.

117- Putz, R. Pabst, R. Sobotta Atlas de Anatomía Humana, Volumen I. Madrid: Ed. Médica Panamericana. 2006.

118- Alomar, X., J. Medrano, J. Cabratosa, J. A. Clavero, M. Lorente, I. Serra, J. M. Monill, and A. Salvador. Anatomy of the temporomandibular joint. *Semin. Ultrasound CT MRI.* 2007;28:170-183.

119- Ayesh EE, Jensen TS, Svensson P. Effects of intra-articular ketamine on pain and somatosensory function in temporomandibular joint arthralgia patients. *Pain.* 2008;137:286- 294.

120- Jensen R, Graff-Radford SB. Oromandibular dysfunction and tension type headache. In: Olesen J, Tfelt-Hansen P, Welch KMA, eds. *The headaches.* Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. 2000:593-597.

121- Dufour M.; *Anatomía del aparato locomotor; Tomo III (Cabeza y Tronco).* Ed. Masson (2004).

122- Henriquez JP, Sandoval P, Fuentes R. Anatomía radiológica del hueso hioides. *Rer Chilena Anat.* 2000;18:117-124.

123- Celic R, Jerolimov V, Panduric J. A study of the influence of occlusal factors and parafunctional habits on the prevalence of sign and symptoms of TMD. *Int J Prosthodont.* 2002;15:43-48.

124- Eriksson PO, Haggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H. Coordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. *J Dent Res.* 2000;79:1378- 1384.

125- Emshoff R, Brandlmaier I, Bertram S, Rudisch A. Risk factors for temporomandibular joint pain in patients with disc displacement without reduction - a magnetic resonance imaging study. *J Oral Rehabil.* 2003;30:537-543.

126- Emshoff R, Brandlmaier I, Bosch R, Gerhard S, Rudisch A, Bertram S. Validation of the clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders for the diagnostic subgroup - disc derangement with reduction. *J Oral Rehabil.* 2002;29:1139-1145.

127- Etoz OA, Ataoglu H. Evaluation of pain perception in patients with temporomandibular

disorders. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:2475-2478.

128- Cascone P, Leopardi R, Marino S, Carnemolla ME. Intracapsular fractures of mandibular condyle: diagnosis, treatment, and anatomical and pathological evaluations. *J Craniofac Surg*. 2003;14:184-191.

129- Cairns BE, Svensson P, Wang K, Castrillon E, Hupfeld S, Sessle BJ et al. Ketamine attenuates glutamate-induced mechanical sensitization of the masseter muscle in human males. *Exp Brain Res*. 2006;169:467-472.

130- Cairns BE. Nociceptors in the orofacial region (temporo- mandibular joint & masseter muscle). In: Schmidt RF, Willis WD, eds. *Encyclopedic reference of pain*. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag. 2006; 30:14-25.

131- Garofalo JP, Gatchel RJ, Wesley AL, Ellis EI. Predicting chronicity in acute temporomandibular joint disorders using the Research Diagnostic Criteria. *JADA*. 2007;129:438-447.

132- Gameiro GH, da Silva Andrade A, Nouer DF, Ferraz de Arruda Veiga MC. How may stressful experiences contribute to the development of temporomandibular disorders? *Clin Oral Invest*. 2006;10:261-268.

133- Gallo LM. Modeling of temporomandibular joint function using MRI and jaw-tracking technologies - mechanics. *Cells Tissues Organs*. 2005;180:54-68.

134- Gavish, A., Halachmi, M., Winocur, E. & Gazit, E. Oral habits and their association with signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescent girls. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2000; 27, 22.

135- Gavish A, Winocur E, Astandzelov-Nachmias T, Gazit E. Effect of controlled masticatory exercise on pain and muscle performance in myofascial pain patients: a pilot study. *Cranio*. 2006;24:184-190.

136- Gavish A, Halachmi M, Winocur E, Gazit E. Oral habits and their association with signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescent girls. *J Oral Rehabil*. 2000;27:22-32.

137- Christensen LV, McKay DC. Kinematic and kinetic observations on ballistic depression and elevation of the human mandible. *J Oral Rehabil*. 2000;27:494-507.

138- Cleland, J. *Netter Exploración clínica en ortopedia*. Barcelona: Masson, 2006.

139- Dunning J, Rushton A. The effects of cervical high-velocity low-amplitude thrust manipulation on resting electromyographic activity of the biceps brachii muscle. *Man Ther*. 2009;14:508-13.

140- Falla D, Jull G, Dall'Alba P, Rainoldi A, Merletti R. An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of cranio-cervical flexion. *Phys Ther*. 2003; 83:899-906.

141- Falla D, Jull G, Hodges P. Training the cervical muscles with prescribed motor tasks does not change muscle activation during a functional activity. *Man Ther*. 2008;13:507-512.

142- Falla D, Jull G, O'Leary S, Dall'alba P. Further evaluation of an EMG technique for assessment of the deep cervical flexor muscles. *J Electromyogr Kinesiol*. 2006;16:621-628.

143- Wiese M, Svensson P, Bakke M, List T, Hintze H, Petersson A et al. Association between temporomandibular joint symptoms, signs, and clinical diagnosis using the RDC /TMD and

radiographic findings in temporomandibular joint tomograms. *J Orofac Pain*. 2008;22:239-251.

144- Cooper BC, Kleinberg I. Examination of a large patient population for presence of symptoms and signs of temporo- mandibular disorders. *Cranio*. 2007;25:114-126.

145- Conti PCR, De Azevedo LR, De Souza NVW, Ferreira FV. Pain measurement in TMD patients: evaluation of precision and sensitivity of different scales. *J Oral Rehab*. 2001;28:534- 539.

146- Johansson A, Unell L, Carlsson GE, Soderfeldt B, Halling A. Gender difference in symptoms related to temporomandibular disorders in a population of 50-year-old subjects. *J Orofac Pain*. 2003;17:29-35.

147- Ellis E, Throckmorton GS. Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005;63:115-134.

148- Bulbuena A, Gonzalez JC, Drobnic F. hipermobility syndrome and its relation to sport injury and anxiety. *Barcelona: Archivos de medicina del deporte*, 2008; 374-383.

149- Decoster LC, Vailas JC, Lindsay RH, Williams GR. Prevalence and features of joint hypermobility among adolescent athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1997;151:989-92.

150- Sato J, Segami N, Nishimura M, Yoshitake Y, Kaneyama K, Kitagawa Y. Expression of interleukin 8 in synovial tissues in patients with internal derangement of the temporomandibular joint and its relationship with clinical variables. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;103:467-474.

151- Schmitter M, Gabbert O, Ohlmann B, Hassel A, Wolff D, Rammelsberg P et al. Assessment of the reliability and validity of panoramic imaging for assessment of mandibular condyle morphology using both MRI and clinical examination as the gold standard. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;102:220-224.

152- Cairns BE. Pathophysiology of TMD pain - basic mechanisms and their implications for pharmacotherapy. *J Oral Rehabil*. 2010;37:391-410.

153- Lewkovich GN, Haneline MT. Patient recall of the mechanics of cervical spine manipulation. *J Manipulative Physiol Ther*. 2005;28:708-12.

154- Naeije, M., and N. Hofman. Biomechanics of the human temporomandibular joint during chewing. *J. Dent. Res*. 2003;82:528-531.

155- Kang, H., G. Bao, and S. Qi. Biomechanical responses of human temporomandibular joint disc under tension and compression. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2006;35:817-821.

156- Paterson CR, Mole PA. Joint laxity in the parents of children with temporary brittle bone disease. *Rheumatol Int*. 2011; 19:47-62.

157- Galbusera F, Bellini CM, Brayda-Bruno M, Fornari M. Biomechanical studies on cervical total disc arthroplasty: a literature review. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2008;23:1095-104.

158- Huddleston Slater JJR, Lobbezoo F, Chen YJ, Naeije M. A comparative study between clinical and instrumental methods for the recognition of internal derangement with a clicking sound on condylar movement. *J Orofac Pain*. 2004; 18:138-147

159- Tingey EM, Buschang PH, Throckmorton GS. Mandibular rest position: a reliable position influenced by head support and body posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120:614-622.



- 160- Amemori Y, Yamashita S, Ai M, Shinoda H, Sato M, Takahashi J. Influence of nocturnal bruxism on the stomatognathic system. Part I; a new device for measuring mandibular movements during sleep. *J Oral Rehabil.* 2001;28:943.
- 161- Koolstra, J., and T. M. G. J. van Éijden. Prediction of volumetric strain in the human temporomandibular joint cartilage during jaw movement. *J. Anat.* 2006;209:369-380.
- 162- Hansdottir R, Bakke M. Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporo- mandibular joint pain and matched healthy control subjects. *J Orofac Pain.* 2004;18:108-113.
- 163- Mansilla-Ferragut P, Fernández-de-Las Peñas C, Albuquerque-Sendín F, Cleland JA, Boscá-Gandía JJ. Immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(2):101-6.
- 164- Al-Belasy FA, Dolwick MF. Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36:773-782.
- 165- Crow HC, Parks E, Campbell JH, Stucki DS, Daggy J. The utility of panoramic radiography in temporomandibular joint assessment. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005;34:91-95.
- 166- Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological tem- poromandibular joint changes. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36:192-197.
- 167- Magnusson T, Karlsson C. Clinical impact of radiological examinations of patients with suspected temporomandibular disorders. *Swed Dent J.* 2002;26:67-74.
- 168- Mewes R, Rief W, Stenzel N, Glaesmer H, Martin AI, Brahler E. What is "normal" disability? An investigation of disability in the general population *Pain.* 2009;142:36-41.
- 169- Ohura N, Ichioka S, Sudo T, Nakagawa M, Kumaido K, Nakatsuka T. Dislocation of the bilateral mandibular condyle into the middle cranial fossa: review of the literature and clinical experience. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64:1165-1172.
- 170- Schierz O, John MT, ReiKmann DR, Mehrstedt M, Szentp- etery A. Comparison of perceived oral health in patients with temporomandibular disorders and dental anxiety using oral health-related quality of life profiles. *Qual Life Res.* 2008;17:857-866.
- 171- Schiffman E, Truelove E, Ohrbach R, Anderson GC, John MT, List T, Look J. The research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. I: overview and methodology for assessment of validity. *J Orofacial Pain.* 2010;24:7-24.
- 172- Steenks MH. Inclusion, exclusion, or diagnosis?. *J Orofac Pain.* 2004;18:81.
- 173- Testut, L. y Latarjet, A. *Anatomía Humana.* Barcelona: Salvat Editores.1986.
- 174- Orlando B, Manfredini D, Bosco M. Efficacy of physical therapy in the treatment of masticatory myofascial pain: a literature review. *Minerva Stomatol.* 2006;55:355-366.
- 175- Kapandji I.A. *Fisiología articular.* Madrid: Panamericana. 2010.
- 177- Leher A, Graf K, PhoDuc JM, Rammelsberg P. Is there a difference in the reliable measurement of temporomandib- ular disorder signs between experienced and inexperienced examiners? *J Orofac Pain.* 2005;18:58-64.

- 178- Macfarlane TV, Gray RJM, Kinsey J, Worthington HV. Factors associated with the temporomandibular disorder, pain dysfunction syndrome (PDS): Manchester case-control study. *Oral Dis.* 2001;7:321-330.
- 179- Magnusson T, Egermark I, Carlsson E. A prospective investigation over two decades on signs and symptoms of temporo- mandibular disorders and associated variables. A final summary. *Acta Odontol Scand.* 2005;63:99-109.
- 180- Murray GM, Peck CC. Orofacial pain and jaw muscle activity: a new model. *J Orofac Pain.* 2007;21:263-278.
- 181- Naeije M, Kalaykova S, Visscher CM, Lobbezoo F. Focus article: some remarks on the RDC /TMD clinical examination for the recognition of an anterior disc displacement with reduction. *J Orofacial Pain.* 2009;23:303-311.
- 182- Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Nicolakis M, Piehslinger E, Fialka-Moser V. Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J Oral Rehabil.* 2002;29:362-368.
- 183- Nitzan D, Benoliel R, Heir G, Dolwick F. Pain and dysfunction of the temporomandibular joint. In: Sharav Y, Benoliel R, eds. *Orofacial pain and headache.* Philadelphia: Mosby- Elsevier. 2008:149-192.
- 184- Ekberg EC, Vallon D, Nilner M. Treatment outcome of headache after occlusal appliance therapy in a randomised controlled trial among patients with temporomandibular disorders of mainly arthrogenous origin. *Swed Dent J.* 2002;26:115-124.
- 185- Milam SB. TMJ Osteoarthritis. In: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL, eds. *TMDs: an evidence-based approach to diagnosis and treatment.* Chicago: Quintessence.2006:105- 124.
- 186- Costa AL, D'Abreu A, Cendes F. Temporomandibular joint internal derangement: association with headache, joint effusion, bruxism, and joint pain. *J Contemp Dent Pract.* 2008;9:9-16.
- 187- Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders. ICHD-II Tension-type headache (TTH). *Cephalalgia.* 2004;24 (Suppl 1):37-43.
- 188- Jensen R, Sandrini G. Symptomatology of chronic tension- type headache. In: Olesen J, Tfelt-Hansen P, Welch KMA, eds. *The headaches.* Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. 2000:627-633.
- 189- Dudgeon BJ, Ehde DM, Cardenas DD, Engel JM, Hoffman AJ, Jensen MP. Describing pain with physical disability: narrative interviews and the McGill Pain Questionnaire. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:109-115.
- 190- Magee D. Assessment of posture. In: Magee D, ed. *Orthopedic physical assessment.* 4th ed. St Louis: Elsevier Sciences. 2002:873-897.
- 191- Laskin, D.M., Greene, C.S. & Hylander, W.L. *TMDs. An Evidence-Based Approach to Diagnosis and Treatment.* Chicago: Quintessence. 2006.
- 192- Learreta JA. Compendio sobre diagnóstico de las patologías de la ATM. Sao Paulo; Artes médicas latinoaméricas. 2004.
- 193- D'Attilio M, Epifania E, Ciuffolo F, Salini V, Filippi MR, Dolci M et al. Cervical lordosis angle measured on lateral cephalograms; findings in skeletal class II female subjects with and without

TMD: a cross sectional study. *Cranio*. 2004;22:27-44.

194- Gremillion HA. The relationship between occlusion and TMD: an evidence-based discussion. *J Evid Based Dent Pract*. 2006;6:43-47.

195- Minakuchi, H., Kuboki, T., Maekawa, K., Matsuka, Y. & Yatani, H. Self-reported remission, difficulty, and satisfaction with nonsurgical therapy used to treat anterior disc displacement without reduction. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*. 2004;98:435-440.

196- Miyawaki S, Tanimoto Y, Inoue M, Sugawara Y, Fujiki T, Takano-Yamamoto T. Condylar motion in patients with reduced anterior disc displacement. *J Dent Res*. 2001;80:1430-1435.

197- Emshoff R, Innerhofer K, Rudisch A, Bertram S. Relationship between temporomandibular joint pain and magnetic resonance imaging findings of internal derangement. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2001;30:118-122.

198- Usumez S, Oz F, Guray E. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnoses in patients with TMD history. *J Oral Rehabil*. 2004;31:52-56.

199- Molinari, F., P. F. Manicone, L. Raffaelli, R. Raffaelli, T. Pirroni, and L. Bonomo. Temporomandibular joint soft-tissue pathology. I: Disc abnormalities. *Semin. Ultrasound CT MRI*. 2007;28(3):192-204.

200- Strimpakos N, Sakellari V, Gioftsos G, Papathanasiou M, Brountzos E, Kelekis D, Kapreli E, Oldham J. Cervical spine ROM measurements: optimizing the testing protocol by using a 3D ultrasound-based motion analysis system. *Cephalalgia*. 2005;25(12):1133-45.

201- Ahlberg JP, Kovero OA, Hurmerinta KA, Zepa I, Nissinen MJ, Kononen MH. Maximal bite force and its association with signs and symptoms of TMD, occlusion, and body mass index in a cohort of young adults. *Cranio*. 2003;21:248-252.

202- Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach RK, Truelove EL et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;107:844-860.

203- Gatchel RJ, Stowell AW, Wildenstein L, Riggs R, Ellis E. Efficacy of an early intervention for patients with acute TMD-related pain: a one-year outcome study. *J Am Dent Assoc*. 2006;137:339-347.

204- Gesch D, Bernhardt O, Kirbschus A. Association of malocclusion and functional occlusion with temporomandibular disorders (TMD) in adults: a systematic review of population-based studies. *Quintessence Int*. 2004;35:211-221.

205- Hiltunen K, Peltola JS, Vehkalahti MM, Narhi T, Ainamo A. A 5-year follow-up of signs and symptoms of TMD and radiographic findings in the elderly. *Int J Prosthodont*. 2003; 16:631-634.

206- Limchaichana N, Nilsson H, Ekberg EC, Nilner M, Petersson A. Clinical diagnoses and MRI findings in patients with TMD pain. *J Oral Rehab*. 2007;34:237-245.

207- List T, Axelsson S. Management of TMD: Evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil*. 2010; 37:430-451.

- 208- Mawani F, Lam EW, Heo G, McKee I, Raboud DW, Major PW. Condylar shape analysis using panoramic radiography units and conventional tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;99:341-348.
- 209- Miyawaki S, Tanimoto Y, Kawakami T, Sugimura M, Takano- Yamamoto T. Motion of the human mandibular condyle during mastication. *J Dent Res.* 2001;80:437-442.
- 210- Schmitter M, Kress B, Rammelsberg P. Temporomandibular joint pathosis in patients with myofascial pain: a comparative analysis of magnetic resonance imaging and a clinical examination based on a specific set of criteria. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;97:318-324.
- 211- Bernabe E, de Oliveira CM, Sheiham A. Comparison of the discriminative ability of a generic and a condition-specific OHRQoL measure in adolescents with and without normative need for orthodontic treatment. *Health Qual Life Outcomes.* 2008;6:64.
- 212- Bessa-Nogueira RV, Vasconcelos BC, Niederman R. The methodological quality of systematic reviews comparing temporomandibular joint disorder surgical and non-surgical treatment. *BMC Oral Health.* 2008;8:27.
- 213- Dahdaleh NS, Nakamura S, Torner JC, Lim TH, Hitchon PW. Biomechanical rigidity of cadaveric cervical spine with posterior versus combined posterior and anterior instrumentation. *J Neurosurg Spine.* 2009;10(2):133-8.
- 214- Dawson PE. Determining Centric Relation. In: Dawson PE, ed. *Functional occlusion from TMJ to smile design.* St. Louis, (MO): Mosby Elsevier. 2007:75-83.
- 215- Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N Engl J Med.* 2008;359:2693-2705.

- 216- Selaimen CMP, Jeronymo JCM, Brilhante DP, Lirna EM, Grossi PK, Grossi ML. Occlusal risk factors for temporomandibular disorders. *Angle Orthod.* 2007;77:471-477.
- 217- Alanan P. Occlusion and temporomandibular disorders (TMD): still unsolved question?. *J Dent Res.* 2002;81:518-519.
- 218- John MT, Schiffman E. Application of the Delphi technique to derive a taxonomy. *J Dent Res.* (AADR abstracts). 2008;87:1229.
- 219- Moses AJ. Book review: TMDs, and evidence-based approach to diagnosis and treatment. *Cranio.* 2007;25: 5-7.
- 220- Stegenga B, de Bont LGM. TMJ Growth, adaptive modeling and remodeling, and compensatory mechanisms. In: Laskin DM, Hylander WL, Greene C, eds. TMDs. An evidence-based approach to diagnosis and treatment. Chicago: Quintessence; 2006:53-67.
- 221- Winocur E, Steinkeller-Dekel M, Reiter S, Eli I. A retrospective analysis of temporomandibular findings among Israeliborn patients based on the RDC /TMD. *J Oral Rehabil.* 2009;36:11-17.
- 222- Schmitz A, Lutterbey G, von Engelhardt L, von Falkenhausen M, Stoffel M. Pathological cervical fracture after spinal manipulation in a pregnant patient. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(8):633-6.
- 223- Gidarakou IK, Tallents RH, Kyrkanides S, Stein S, Moss ME. Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with bilateral degenerative joint disease. *Angle Orthod.* 2003;73:71-8.
- 224- Agarwal S, Allison GT, Singer KP. Validation of the spin-T goniometer, a cervical range of motion device. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005 Oct;28(8):604-9.
- 225- Demaille-Wlodyka S, Chiquet C, Lavaste JF, Skalli W, Revel M, Poiraudéau S. Cervical range of motion and cephalic kinesthesia: ultrasonographic analysis by age and sex. *Spine.* 2007;32(8):E254-61.
- 226- Estudio multicéntrico sobre morbilidad derivada de los accidentes de tráfico en España. *Consultrans y UVAME.* 2005.
- 227- Falla DL, Campbell CD, Fagan AE, Thompson DC, Jull GA. Relationship between cranio-cervical flexion range of motion and pressure change during the cranio-cervical flexion test. *Man Ther.* 2003;8(2):92-6.
- 228- Friedman MH, Weisberg J. The craniocervical connection: a retrospective analysis of 300 whiplash patients with cervical and temporomandibular disorders. *Cranio: J Craniomandib Pract.* 2000;18:163-167.
- 229- Martínez-Segura R, Fernández-de-las-Peñas C, Ruiz-Sáez M, López-Jiménez C, Rodríguez-Blanco C. Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29(7):511-7.
- 230- Ishii T, Mukai Y, Hosono N, Sakaura H, Fujii R, Nakajima Y, Tamura S, Iwasaki M, Yoshikawa H, Sugamoto K. Kinematics of the cervical spine in lateral bending: in vivo three-dimensional analysis. *Spine.* 2006;31(2):155-60.
- 231- Jirout J. Changes in the mobility of cervical vertebrae in the frontal and horizontal planes after

manipulation of segmental blockade: *Cesk Neurol Neurochir.* 1977;40(3):135-8.

232- Hostler D, Colburn D, Seitz SR. A comparison of three cervical immobilization devices. *Prehosp Emerg Care.* 2009;13(2):256-60.

233- Petersen CM, Johnson RD, Schuit D. Reliability of cervical range of motion using the OSI CA 6000 spine motion analyser on asymptomatic and symptomatic subjects. *Man Ther.* 2000;5(2):82-8.

234- Wijer A, de Leeuw WJ, Steenks MH, Bosman F. Temporomandibular and cervical spine disorders: Self-reported signs and symptoms. *Spine.* 1996;21:1638-1646.

235- Wolfenberger VA, Bui Q, Batenchuk GB. A comparison of methods of evaluating cervical range of motion. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25(3):154-60.

236- Audu P, Artz G, Scheid S, Harrop J, Albert T, Vaccaro A, Hilibrand A, Sharan A, Spiegel J, Rosen M. Recurrent laryngeal nerve palsy after anterior cervical spine surgery: the impact of endotracheal tube cuff deflation, reinflation, and pressure adjustment. *Anesthesiology.* 2006;105(5):898-901.

237- Bergman GJ, Knoester B, Assink N, Dijkstra PU, Winters JC. Variation in the cervical range of motion over time measured by the "flock of birds" electromagnetic tracking system. *Spine.* 2005;30(6):650-4.

238- Fink M, Tschernitschek H, Stiesch-Scholz M. Asymptomatic cervical spine dysfunction (CSD) in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Cranio.* 2002;20:192-197.

239- Rosner AL. Manipulation of the cervical spine could have induced intracranial hypotension. *Spine.* 2005;30(24):2846.

240- Chen WL, Chern CH, Wu YL, Lee CH. Vertebral artery dissection and cerebellar infarction following chiropractic manipulation. *Emerg Med J.* 2006;23(1):e1.

241- Dworkin SF, Sherman J, Mancl L, Ohrbach R, LeResche L, Truelove E. Reliability, validity, and clinical utility of the research diagnostic criteria for Temporomandibular Disorders Axis II Scales: depression, non-specific physical symptoms, and graded chronic pain. *J Orofac Pain.* 2002;16:207-220.

242- Look JO, John MT, Tai F, Huggins KH, Lenton PA, Truelove EL et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: reliability of Axis I diagnoses and selected clinical measures. *J Orofac Pain.* 2010;24:25-34.

243- Cerimagic D, Glavic J, Lovrencic-Huzjan A, Demarin V. Occlusion of vertebral artery, cerebellar infarction and obstructive hydrocephalus following cervical spine manipulation. *Eur Neurol.* 2007;58(4):248-50.

244- Kawchuk GN, Jhangri GS, Hurwitz EL, Wynd S, Haldeman S, Hill MD. The relation between the spatial distribution of vertebral artery compromise and exposure to cervical manipulation. *J Neurol.* 2008 Mar;255(3):371-7.

245- Patel A, Lee R, Fritz W, Matos E, Freeman JW. Vertebral artery dissection from cervical spine manipulation: case reports and analysis. *S D Med.* 2008;61(3):95, 97-9.

245- Steenks MH, de Wijer A. Validity of the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders Axis I in clinical and research settings. *J Orofac Pain.* 2009;23:9-16.

246- Truelove E, Pan W, Look JO, Mancl LA, Ohrbach RK, Velly A et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: validity of Axis I diagnoses. *J Orofac Pain.* 2010;24: 35-

47.

247- Tseng YL, Wang WT, Chen WY, Hou TJ, Chen TC, Lieu FK. Predictors for the immediate responders to cervical manipulation in patients with neck pain. *Man Ther.* 2006;11(4):306-15.

248- Boccagni C, Carpaneto J, Micera S, Bagnato S, Galardi G. Motion analysis in cervical dystonia. *Neurol Sci.* 2008;29(6):375-81.

249- Chibnall JT, Duckro PN, Baumer K. The influence of body size on linear measurements used to reflect cervical range of motion. *Phys Ther.* 1994;74(12):1134-7

250- Chiu TT, Sing KL. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. *Clin Rehabil.* 2002;16(8):851-8.

251- Cairns BE. Physiological properties of thin-fiber muscle afferents: excitation and modulatory effects. In: Graven- Nielsen T, Arendt-Nielsen L, Mense S, eds. *Fundamentals of musculoskeletal pain.* Seattle: IASP Press. 2008:19-31.

252- Häkkinen A, Salo P, Tarvainen U, Wirén K, Ylinen J. Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. *J Rehabil Med.* 2007;39(7):575-9.

253- Hoving JL, Pool JJ, van Mameren H, Devillé WJ, Assendelft WJ, de Vet HC, de Winter AF, Koes BW, Bouter LM. Reproducibility of cervical range of motion in patients with neck pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;6:59.

254- Koerhuis CL, Winters JC, van der Helm FC, Hof AL. Neck mobility measurement by means of the 'Flock of Birds' electromagnetic tracking system. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2003;18(1):14-8.

255- Bogduk N, Jensen R. Anatomy and pathology of tension-type headache. In: Olesen J, Tfelt-Hansen P, Welch KMA, eds. *The headaches.* Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. 2000:551-559.

256- Bogduk N. The anatomical basis for cervicogenic headache. *J Manipulative Physiol Ther.* 1992;15:67-70

257- White AA III, Panjabi MM. *Clinical Biomechanics of the Spine.* 2nd ed. Philadelphia, Pa: JB Lippincott. 1990.

258- De Laat A, Stappaers K, Papy S. Counseling and physical therapy as treatment for myofascial pain of the masticatory system. *J Orofac Pain.* 2003;17:42-49.

259- Shinomiya K, Okawa A, Nakao K, et al. Morphology of C5 ventral nerve rootlets as part of dissociated motor loss of deltoid muscle. *Spine.* 1994;19:2501-04.

259- Huijing PA. Epimuscular myofascial force transmission: a historical review and implications for new research. *International Society of Biomechanics Muybridge Award Lecture, Taipei.* *J Biomech.* 2009;42:9-21.

260- Shimazaki K, Matsubara N, Hisano M, Soma K. Functional relationships between the masseter and sternocleidomastoid muscle activities during gum chewing. *Angle Orthod.* 2006;76:452-458.

261- Komiyama O, De Laat A, Kawara M, Arai M, Kobayashi K. Pain patterns and mandibular dysfunction following experimental trapezius muscle pain. *J Orofac Pain.* 2005;19:119-126.

262- Jull G, Falla D, Treleaven J, Sterling M, O'Leary S. A therapeutic exercise approach for cervical

disorders. In: Boyling JD, Jull GA, eds. *Grievess' modern manual therapy: the vertebral column*, 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone. 2004;451-469.

263- Souvlis T, vicenzino B, Wright A. Neuro-physiological effects of spinal manual therapy. In: Boyling JD, Jull G, eds. *Grievess' modern manual therapy: the vertebral column*, 3rd ed. Edinburgh: Churchill-Livingstone. 2004;367-379.

264- Wu SK, Kuo LC, Lan HC, Tsai SW, Chen CL, Su FC. The quantitative measurements of the intervertebral angulation and translation during cervical flexion and extension. *Eur Spine J*. 2007;16(9):1435-44.

265- Xu-hui Z, Jia-hu F, Lian-shun J, Zhi-yong C, Yong Z, Xiong-sheng C, Wei-ping W. Clinical significance of cervical vertebral flexion and extension spatial alignment changes. *Spine*. 2009;34(1):E21-6.

266- Stancovic R, Johnell O, Maly P, Willner S. Use of lumbar extension, slump test, physical and neurological examination in the evaluation of patients with suspected herniated nucleus pulposus. A prospective clinical study. *Man Ther*. 1999;4:25-32.

267- Saal JS. The role of inflammation in lumbar pain. *Spine*. 1995;20:1821-1827.

268- Ogawa A, Morimoto T, Hu JW, Tsuboi Y, Tashiro A, Noguchi K, et al. Hard-food mastication suppresses complete Freund's adjuvant-induced nociception. *Neuroscience*. 2003;120:1081- 1092.

269- Blanksma, N.G. & van Eijden, T.M. Electromyographic heterogeneity in the human temporalis and masseter muscles during static biting, open/close excursions, and chewing. *Jour - nal of Dental Research*. 1995;74, 1318.

270- Politi M, Sembronio S, Robiony M, Costa F, Toro C, Undt G. High condylectomy and disc repositioning compared to arthroscopic lysis, lavage, and capsular stretch for the treatment of chronic closed lock of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;103:27-33.

271- Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. *Sports Med*. 2008;38(2):101-17.

272- Harrison DD. A normal spinal position: It's time to accept the evidence. *J Manipulative Physiol Ther*. 2000;23:623-644.

273- Milanov I, Bogdanova D, Ishpekova B. The trigemino- cervical reflex in normal subjects. *Funct Neurol*. 2001;16: 129-134.

274- Bartsch T, Goadsby PJ. Increased responses in trigemino- cervical nociceptive neurons to cervical input after stimulation of the dura mater. *Brain*. 2003;126:1801-1813.

275- Wang H, Wei F, Dubner R, Ren K. Selective distribution and function of primary afferent nociceptive inputs from deep muscle tissue to the brainstem trigeminal transition zone. *J Comp Neurol*. 2006;498:390-402.

276- George SZ, Bishop MD, Bialosky JE, Zeppieri G Jr, Robinson ME. Immediate effects of spinal manipulation on thermal pain sensitivity: an experimental study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006 Aug 15;7:68.

277- Conti PCR, De Azevedo LR, De Souza NVW, Ferreira FV. Pain measurement in TMD patients: evaluation of precision and sensitivity of different scales. *J Oral Rehab*. 2001;28:534- 539.



- 278- Apkarian AV, Bushnell MC, Treede RD, Zubieta JK. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *Eur J Pain*. 2005;9:463-484.
- 279- Bird SB, Dickson EW. Clinically significant changes in pain along the visual analogue scale. *Ann Emerg Med*. 2001;36:639-643.
- 280- Bumann A, Lotzmann U. *TMJ Disorders and Orofacial Pain*. New York: Thieme. 2002.
- 281- Cairns BE, Gazerani P. Sex-related differences in pain. *Maturitas*. 2009;63:292-296.
- 282- Cano A, Johansen AB, Franz A. Multilevel analysis of couple congruence on pain, interference, and disability. *Pain*. 2005;118:369-379.
- 282- Clark GT. Classification, causation and treatment of masticatory myogenous pain and dysfunction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2008;20:145-157, v.
- 283- De Leeuw R. *The American Academy of Orofacial Pain. Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management*. Chicago: Quintessence Publishing. 2008.
- 284- Gallagher EJ, Liebman M, Bijur PE. Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analogue scale. *Ann Emerg Med*. 2001;38:633-638.
- 285- Gelalis ID, DeFrate LE, Stafilas KS, Pakos EE, Kang JD, Gilbertson LG. Three-dimensional analysis of cervical spine motion: reliability of a computer assisted magnetic tracking device compared to inclinometer. *Eur Spine J*. 2009;18(2):276-81.
- 286- Connor M, Naves LA, McCleskey EW. Contrasting phenotypes of putative proprioceptive and nociceptive trigeminal neurons innervating jaw muscle in rat. *Mol Pain*. 2005; 1:31.
- 287- Lam DK, Sessle BJ, Hu JW. Glutamate and capsaicin effects on trigeminal nociception I: activation and peripheral sensitization of deep craniofacial nociceptive afferents. *Brain Res*. 2009;1251:130-139.
- 288- Milanov I, Bogdanova D, Ishpekova B. The trigemino-cervical reflex in normal subjects. *Funct Neurol*. 2001;16: 129-134.
- 289- Jedel E, Carlsson J. Biofeedback, acupuncture and transcutaneous electric nerve stimulation in the management of temporomandibular disorders: a systematic review. *Phys Ther Rev*. 2003;8:217-223.
- 290- Agur AMR. *Grant's atlas of anatomy*. 9th edn. Baltimore: Williams & Wilkins;1991.
- 291- Alomar, X., J. Medrano, J. Cabratosa, J. A. Clavero, M. Lorente, I. Serra, J. M. Monill, and A. Salvador. Anatomy of the temporomandibular joint. *Semin. Ultrasound CT MRI*. 2007;28:170-183.
- 292- Tavares I, Lima D. From neuroanatomy to gene therapy: searching for new ways to manipulate the supraspinal endogenous pain modulatory system. *J Anat*. 2007;211:261-268.
- 293- Zafar H, Nordh E, Eriksson PO. Temporal coordination between mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing tasks in man. *Arch Oral Biol*. 2000;45:675- 682.
- 294- Zafar H. Integrated jaw and neck function in man. Studies of mandibular and head-neck movements during jaw opening - closing tasks. *Swed Dent J Suppl*. 2000;143:1-41.
- 295- Ikebe K, Morii K, Matsuda K, Nokubi T. Discrepancy between satisfaction with mastication, food acceptability, and masticatory performance in older adults. *Int J Prosthodont*. 2007;20:161-

167.

296- Inagaki D, Miyaoka Y, Ashida I, Yamada Y. Influence of food properties and body posture on durations of swallowing- related muscle activities. *J Oral Rehabil.* 2008;35:656-663.

297- Gillies GT, Broaddus WC, Stenger JM, Taylor AG. A biomechanical model of the craniomandibular complex and cervical spine based on the inverted pendulum. *J Med Eng Technol.* 1998;22(6):263-9.

298- Dommerholt J, Mayoral del Moral O, Gröbli C. Trigger Point Dry Needling. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy.* 2006

299- Simons DG, Travell JG, y Simons LS. Dolor y disfunción ncial. el manual de los puntos gatillo. Vol. 1. Madrid: Editorial Médica Panamericana. Madrid. 2002.

300- Ricard F. Terapia manual en las disfunciones de la articulación temporomandibular. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología.* 2004; 7(2) : 65-82.

301- Ricard F. tratado de osteopatía craneal: análisis ortodóntico. Diagnóstico y tratamiento manual de los síndromes craneomandibulares. Madrid; Panamericana 2ª edición. 2005.

302- Diatchenko L, Slade GD, Nackley AG, Bhalang K, Sigurdsson A, Belfer I, et al. Genetic basis for individual variations in pain perception and the development of a chronic pain condition. *Hum Mol Genet.* 2005;14:135-143.

303- De Stefano R, Selvi E, Villanova M, et al. Image analysis quantification of substance P immunoreactivity in the trapezius muscle of patients with fibromyalgia and myofascial pain síndrome. *J Rheumatol.* 2000;27(12):2906- 10.

304- Wright A. Pain-relieving effects of cervical manual therapy. In: Grant R, ed. *Physical therapy of the cervical and thoracic spine.* New York: Churchill-Livingstone. 2002:217-238.

305- Al-Ani MZ, Davies SJ, Gray RJ, Sloan P, Glenny AM. Stabilisation splint therapy for temporomandibular pain dysfunction syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;1: CD002778.

306- Bodéré C, Téa SH, Giroux-Metges MA, Woda A. Activity of masticatory muscles in subjects with different orofacial pain conditions. *Pain.* 2005;116:33-41.

307- De Boever JA, Nilner M, Orthlieb JD, Steenks MH. Recommendations by the EACD for examination, diagnosis, and management of patients with temporomandibular disorders and orofacial pain by the general dental practitioner. *J Orofac Pain.* 2008;22:268-278.

308- Isong U, Gansky SA, Plesh O. Temporomandibular joint and muscle disorder-type pain in US adults: the National Health Interview Survey. *J Orofac Pain.* 2008;22:317-322.

309- Komiyama O, Wang K, Svensson P, Arendt-Nielsen L, De Laat A. Gender difference in masseteric exteroceptive suppression period and pain perception. *Clin Neurophysiol.* 2005;116: 2599-2605.

310- Wolff F. The relation between tender points and fibromyalgia symptoms variables: evidence that fibromyalgia is not a discrete disorder. *Ann Rheum Dis.* 1997;56:268-271.

311- Wolff F, Simons D, Friction J, et al. the fibromyalgia and myofascial pain syndromes: a preliminary study of tender points and trigger points in persons with fibromyalgia, myofascial pain syndrome and no disease. *J Rheumatol.* 1992;19(6):944-51.

- 312- Stapelmann H, Turp JC. The NTI-tss device for the therapy of bruxism, temporomandibular disorders, and headache - where do we stand? A qualitative systematic review of the literature. *BMC Oral Health*. 2008;8:22.
- 313- Cerimagic D, Glavic J. Cervical spine manipulation: an alternative medical procedure with potentially fatal complications. *South Med J*. 2008 May;101(5):568.
- 314- Evans DW, Lucas N. What is 'manipulation'? A reappraisal. *Man Ther*. 2010;15(3):286-91.
- 315- Ernst E, Thiel H W, Bolton J E, Docherty S, et al. Safety of chiropractic manipulation of the cervical spine. *Spine*. 2007;32:2375-8.
- 316- Foster ME, Gray RJ, Davies SJ, Macfarlane TV. Therapeutic manipulation of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2000;38:641-644.
- 317- Gudavalli S, Kruse RA. Foraminal stenosis with radiculopathy from a cervical disc herniation in a 33-year-old man treated with flexion distraction decompression manipulation. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;31(5):376-80.
- 318- Fernández-Carnero J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA. Immediate hypoalgesic and motor effects after a single cervical spine manipulation in subjects with lateral epicondylalgia. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;31(9):675-81.
- 319- Haavik-Taylor H, Murphy B. Cervical spine manipulation alters sensorimotor integration: a somatosensory evoked potential study. *Clin Neurophysiol*. 2007 Feb;118(2):391-402.
- 320- Haneline MT. Chiropractic manipulation and acute neck pain: a review of the evidence. *J Manipulative Physiol Ther*. 2005;28(7):520-5.
- 321- Leon-Sanchez A, Cuetter A, Ferrer G. Cervical spine manipulation: an alternative medical procedure with potentially fatal complications. *South Med J*. 2007;100(2):201-3.
- 322- Thiel HW, Bolton JE, Docherty S, Portlock JC. Safety of chiropractic manipulation of the cervical spine: a prospective national survey. *Spine*. 2007 ;32(21):2375-8.
- 323- Thomas LC, Rivett DA, Bolton PS. Pre-manipulative testing and the use of the velocimeter. *Man Ther*. 2008 Feb;13(1):29-36.
- 324- Scientific Advisory Committee of the Medical Outcomes Trust. Assessing health status and quality-of-life instruments: attributes and review criteria. *Qual Life Res*. 2002;11:193-205.
- 325- Steiman I, Mior SA. Cervical manipulation. *Mt Sinai J Med*. 2006;73(3):634-5.
- 326- Albayram S. Intracranial hypotension syndrome following chiropractic manipulation of the cervical spine. *J Headache Pain*. 2006;7(5):369-70.
- 327- Murphy DR, Hurwitz EL, Gregory AA. Manipulation in the presence of cervical spinal cord compression: a case series. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29(3):236-44.
- 328- Schneider M. Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle after a cervical spine manipulation in pain-free subjects. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;31(3):251.
- 329- Yeomans SG. The assessment of cervical intersegmental mobility before and after spinal manipulative therapy. *J Manipulative Physiol Ther*. 1992;15(2):106-14.

- 330- Vernon H, MacAdam K, Marshall V, Pion M, Sadowska M. Validation of a sham manipulative procedure for the cervical spine for use in clinical trials. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(9):662-6.
- 331- Thiel HW, Bolton JE. Predictors for immediate and global responses to chiropractic manipulation of the cervical spine. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31(3):172-83.
- 332- Melzack R. Pain and the brain. *Am Pain S J.* 1993;2:172-174.
- 333- Melzack R. Phantom limbs, the self and the brain. *Can Psychol.* 1989;30:1-16.
- 334- Melzack R. The McGill Pain Questionnaire. Major properties and scoring method. *Pain.* 1970;1:277-299.
- 335- Melzack R. The short-form McGill pain questionnaire. *Pain* 1987;30:191-7.
- 336- Owall, B. Muscular activity and chewing force: a polygraphic study of human mandibular movements. *Archives of Oral Biology.* 1970;15, 271.
- 337- Gallo LM, Chiaravalotti G, Iwasaki LR, Nickel JC, Palla S. Mechanical work during stress-field translation in the human TMJ. *J Dent Res.* 2006;85:1006-1010.
- 338- Grigorian NA. L.A. Orbeli - outstanding physiologist and science leader of the twentieth century. *J Hist Neurosci.* 2007;16(1-2):181-93.
- 339- Oppenheim JS, Spitzer DE, Segal DH. Nonvascular complications following spinal manipulation. *Spine J.* 2005;5(6):660-6.
- 340- Paciaroni M, Bogousslavsky J. Cerebrovascular complications of neck manipulation. *Eur Neurol.* 2009;61(2):112-8.
- 341- Taylor HH, Murphy B. Altered sensorimotor integration with cervical spine manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31(2):115-26.
- 342- Domenicucci M, Ramieri A, Salvati M, Brogna C, Raco A. Cervicothoracic epidural hematoma after chiropractic spinal manipulation therapy. Case report and review of the literature. *J Neurosurg Spine.* 2007;7(5):571-4.
- 343- Liu D. Cervical manipulation leading to dissection was not performed by a chiropractor. *Emerg Med J.* 2007;24(2):146.
- 344- Morelli N, Gallerini S, Gori S, Chiti A, Cosottini M, Orlandi G, Murri L. Intracranial hypotension syndrome following chiropractic manipulation of the cervical spine. *J Headache Pain.* 2006;7(4):211-3.
- 345- Sweeney A, Doody C. Manual therapy for the cervical spine and reported adverse effects: a survey of Irish manipulative physiotherapists. *Man Ther.* 2010;15(1):32-6.
- 346- Tinel D, Bliznakova E, Juhel C, Gallien P, Brissot R. Vertebrobasilar ischemia after cervical spine manipulation: a case report. *Ann Readapt Med Phys.* 2008 ;51(5):403-14.
- 347- Agou S, Locker D, Streiner DL, Tompson B. Impact of self- esteem on the oral-health-related quality of life of children with malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134:484-489.
- 348- Fayers PM, Machin D. *Quality of life*, 2nd edn. Chichester, England: John Wiley and Sons. 2007.

- 349- John MT, Hujoel P, Miglioretti DL, LeResche L, Koepsell TD, Micheelis W. Dimensions of Oral-health-related Quality of Life. *J Dent Res.* 2004;83:956-960.
- 350- Kieffer JM, Verrips E, Hoogstraten J. Model specification in oral health-related quality of life research. *Eur J Oral Sci.* 2009;117:481-484.
- 351- Renner-Sitar K, Celebic A, Stipetic J, Marion L, Petricevic N, Zaletel-Kragelj L. Oral health related quality of life in Slovenian patients with craniomandibular disorders. *Coll Antropol.* 2008;32:513-517.
- 352- Turp JC, Motschall E, Schindler HJ, Heydecke G. In patients with temporomandibular disorders, do particular interventions influence oral health-related quality of life? A qualitative systematic review of the literature. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18:127-137.
- 353- Ware JE Jr. Conceptualization and measurement of health-related quality of life: comments on an evolving field. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:S43-S51.
- 354- Villanueva, V. L.; J. C. Valía, G. Cerdá, V. Monsalve, M. J. Bayona y J. de Andrés. Fibromialgia: diagnóstico y tratamiento. El estado de la cuestión. Barcelona: *Rev Soc Esp Dolor* 11 (7). 2004; 430-443.
- 355- Aaron LA, Burke MM, Buchwald D. Overlapping conditions among patients with chronic fatigue syndrome, fibromyalgia, and temporomandibular disorder. *Arch Intern Med.* 2000;160:221-227.
- 356- Staud R. Biology and therapy of fibromyalgia: pain in fibromyalgia syndrome. *Arthritis Res Ther.* 2006;8:208.
- 357- Balasubramaniam R, Laudendbach JM, Stoopler ET. Fibromyalgia: an update for oral health care providers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104:589- 602.
- 357- Rhodus NL, Friction J, Carlson P, Messner R. Oral symptoms associated with fibromyalgia syndrome. *J Rheumatol* 2003;30: 1841-1845.
- 358- Makofsky H. The effect of head posture on muscle contact position: the sliding cranium theory. *Cranio.* 1989;7:286-292.
- 359- Makofsky HW, Sexton TR. The effect of cranio-vertebral fusion on occlusion. *Cranio.* 1994;12:38-46.
- 360- Braun BL. Postural differences between asymptomatic men and women and craniofacial pain patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991;72:653-656.
- 361- Higbie EJ, Seidel-Cobb D, Taylor LF, Cummings GS. Effect of head position on vertical mandibular opening. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29:127-130.
- 362- Ciancaglini R, Colombo-G Bolla, Gherlone EF, Radaelli G. Association between loss of occlusal support and symptoms of functional disturbances of the masticatory system. *J Oral Rehabil.* 2003; 26:248-253.
- 363- Cuccia AM, Caradonna C. The natural head position. Different techniques of head positioning in the study of craniocervical posture. *Minerva Stomatol.* 2009;58(11-12):601-12.

- 364- Cuccia AM, Caradonna C, Annunziata V, Caradonna D. Osteopathic manual therapy versus conventional conservative therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2010;14(2):179-84.
- 365- Cuccia AM, Caradonna C, Caradonna D. Manual therapy of the mandibular accessory ligaments for the management of temporomandibular joint disorders. *J Am Osteopath Assoc.* 2011 Feb;111(2):102-12.
- 366- Landi N, Manfredini D, Tognini F, Romagnoli M, Bosco M. Quantification of the relative risk of multiple occlusal variables for muscle disorders of the stomatognathic system. *J Prosthet Dent.* 2004;92:190-195.
- 367- Hoppenfeld S. Exploración física columna vertebral y las extremidades. México: Ed. Manual moderno.1999.
- 368- Dutton, M. Orthopaedic Examination, Evaluation, & Intervention. New York: McGraw Hill, 2004.
- 369- Ricard F. Tratado de Osteopatía. Madrid: Ed. Mandala. 1999.
- 370- Cote P., Kreitz B. G. Cassidy J. D., Thiel H. The validity of the extension- rotation test as a clinical screening procedure before neck manipulation: a secondary analysis. Department of Orthopaedics, Royal University Hospital, Saskatoon, Saskatchewan, Canada. *J Manipulative Physiol Ther.* 1996;19.
- 371- Zurita F, Ruiz L, Martínez A, Martínez A, Fernández M, Rodríguez C, Rodríguez C, López R, López R. Hiperlaxitud ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. Granada: ed de la Universidad de Granada,2009, DL: Gr.1556-2007. ISBN: 978-84-338-4405-7
- 372- Perrini, F., Tallents, R.H., Katzberg, R.W., Ribeiro, R.F., Kyrkanides, S. & Moss, M.E. Generalized joint laxity and temporomandibular disorders. *Journal of Orofacial Pain.* 1997;11:215.
- 373- Bird HA. Special interest group for joint hypermobility [British Society for Rheumatology meeting report]. *Br J Rheumatol.* 1993;32:81.
- 374- Huddleston Slater JJR, Lobbezoo F, Naeije M. Mandibular movement characteristics of an anterior disc displacement with reduction. *J Orofacial Pain.* 2002;16:135-142.
- 375- Alanen, P. & Varrela, J. The occlusal theory further complicated. *Medical Hypotheses.* 1997;49, 397.
- 376- Kirveskari, P. & Alanen, P. Emperor's new clothes on occlusion and TMD. *Journal of Craniomandibular Practice.* 1999;17-151.
- 377- Kirveskari P, Alanen P, Karskela V, Kaitaniemi P, Holtari M, Virtanen T, Laine M. Association of functional state of stomatognathic system with mobility of cervical spine and neck muscle tenderness. *Acta Odontol Scand.* 1988;46(5):281-6.
- 378- Kirveskari P, Alanen P. Paradigms and EBD. *J Orofac Pain.* 2009;23(4): 299-300.
- 379- Israel HA, Syrop SB. The important role of motion in the rehabilitation of patients with mandibular hypomobility: a review of the literature. *Cranio.* 1997;15(1):74-83.
- 380- Israel HA, Ward JD. Oral and maxillofacial surgery in patients with chronic orofacial pain. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 61:662-667.

- 381- O'Shaughnessy T. Craniomandibular/temporomandibular/ cervical implications of a forced hyper- extension/hyper- flexion episode (i.e., whiplash). *Funct Orthod.* 1994;11: 5-10.
- 382- Wiesinger B, Malker H, Englund E, Wanman A. Back pain in relation to musculoskeletal disorders in the jaw-face: a matched case-control study. *Pain.* 2007;131:311-319
- 383- Ghosh P. The biology of the intervertebral disc. Vol. 1. Boca Raton, Fla: CRC Press Inc. 1988.
- 384- Andrade Gomes NL, Melo PM, Lacerda SR, D'Albuquerque MP. Evaluation in vitro of the tensile strength of crimpable hooks used for stabilization in orthognathic surgery. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol, Endod.* 2011.
- 385- Goulet JP, Palla S. The path to diagnosis. In: Sessle BJ, Lavigne GJ, Lund JP, Dubner R, eds. Orofacial pain From basic science to clinical management, 2nd edn. Chicago, USA: Quintessence Publishing, 2008:135-143.
- 386- Armijo-Olivo S, Jara X, Castillo N, Alfonso L, Schilling A, Valenzuela E et al. A comparison of the head and cervical posture between the self-balanced position and the Frankfurt method. *J Oral Rehabil.* 2006;33:194-201.
- 387- McNeely ML, Armijo Olivo S, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys Ther.* 2006;86:710-725.
- 388- Motoyoshi M, Shimazaki T, Sugai T, Namura S. Biomechanical influences of head posture on occlusion: an experimental study using finite element analysis. *Eur J Orthod.* 2002;24(4):319-26.
- 389- Motoyoshi M, Shimazaki T, Hosoi K, Wada M, Namura S. Stresses on the cervical column associated with vertical occlusal alteration. *Eur J Orthod.* 2003;25(2):135-8.
- 390- Shimazaki T, Motoyoshi M, Hosoi K, Namura S. The effect of occlusal alteration and masticatory imbalance on the cervical spine. *Eur J Orthod.* 2003;25(5):457-63.
- 391- American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (AAOMS). The TMJ. Retrieved on 10/14/2007, from <http://www.aaoms.org/tmj.php>.
- 392- Munro BH. Statistical methods for health care research. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2005.
- 393- Knutson GA, Jacob M. Possible manifestation of temporomandibular joint dysfunction on chiropractic cervical X-ray studies. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999;22(1):32-7.
- 394- Anderson GC, Gonzalez YM, Ohrbach R, Truelove EL, Sommers E, Look JO et al. The research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. VI: future directions. *J Orofac Pain.* 2010;24:79-88.
- 395- Ihde SK, Konstantinovic VS. The therapeutic use of botu- linum toxin in cervical and maxillofacial conditions: an evidence-based review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104:e1-e11.
- 396- Hart DL, Lundquist DO, Davis HC. The effect of vertical dimension on muscular strength. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1981;3(2):57-61.
- 397- Stohler CS. Temporomandibular joint disorders - the view widens while therapies are constrained. *J Orofac Pain.* 2007;21:261.

- 398- Ibanez-García J, Albuquerque-Sendín F, Rodríguez-Blanco C, Girao D, Atienza-Meseguer A, Planella-Abella S et al. Changes in masseter muscle trigger points following strain-counter/- strain or neuro-muscular technique. *J Bodyw Mov Ther.* 2009;13:2-10.
- 399- Jensen MP, Abresch RT, Carter GT, McDonald CM. Chronic pain in persons with neuromuscular disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:1155-1163.
- 400- Alcantara J, Plaughner G, Klemp DD, Salem C. Chiropractic care of a patient with temporomandibular disorder and atlas subluxation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25(1):63-70.
- 401- Plaughner G, Long CR, Alcantara J, Silveus AD, Wood H, Lotun K, Menke JM, Meeker WC, Rowe SH. Practice-based randomized controlled-comparison clinical trial of chiropractic adjustments and brief massage treatment at sites of subluxation in subjects with essential hypertension: pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25(4):221-39.
- 402- Alcantara J, Plaughner G, Van Wyngarden DL. Chiropractic care of a patient with vertebral subluxation and Bell's palsy. *J Manipulative Physiol Ther.* 2003;26(4):253.
- 403- Alcantara J, Plaughner G, Araghi HJ. Chiropractic care of a pediatric patient with myasthenia gravis. *J Manipulative Physiol Ther.* 2003;26(6):390-4.
- 404- Alcantara J, Plaughner G, Elbert RA, Cherachanko D, Konlande JE, Casselman AM. Chiropractic care of a geriatric patient with an acute fracture-subluxation of the eighth thoracic vertebra. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004;27(3):E4.
- 405- Alcantara J, Plaughner G, Elbert R, Gatterman B. Chiropractic care of a patient with low back pain associated with subluxations and a Malgaigne-type pelvic fracture. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004;27(5):358-65.
- 406- Cooperstein R. Gonstead Chiropractic Technique (GCT). *J Chiropr Med.* 2003;2(1):16-24.
- 407- Tourné L. [Functional state of the masticatory system in healthy individuals (control group) and in patients with temporomandibular joint disorders. *Rev Belge Med Dent.* 1997;52(4):102-14.
- 408- Matheus RA, Ramos-Perez FM, Menezes AV, Ambrosano GM, Haiter-Neto F, Bóscolo FN, de Almeida SM. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(3):204-8.
- 409- Harridge S.D.R. Expression on IGF-I splice variants in young and old human skeletal muscle after high resistance exercise; *J Physiol.* 2003;547.1, pp. 247-254.
- 410- Takarada Y. Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion; *J Appl Physiol.* 2000;88: 61-65.
- 411- Westling L. Temporomandibular joint dysfunction and systemic joint laxity. *Swed Dent J Suppl.* 1992;81:1-79.
- 412- Westling L. Occlusal interferences in retruded contact position and temporomandibular joint sounds. *J Oral Rehabil.* 1995;22(8):601-6.
- 413- Conti PC, Miranda JE, Araujo CR. Relationship between systemic joint laxity, TMJ hypertranslation, and intra-articular disorders. *Cranio.* 2000;18(3):192-7.
- 414- Conti PC, Miranda JE, Conti AC, Pegoraro LF, Araújo Cdos R. Partial time use of anterior repositioning splints in the management of TMJ pain and dysfunction: a one-year controlled study. *J Appl Oral Sci.* 2005;13(4):345-50.



- 415- De Coster PJ, Martens LC, Van den Berghe L. Prevalence of temporomandibular joint dysfunction in Ehlers-Danlos syndromes. *Orthod Craniofac Res.* 2004;7(4):237-40.
- 416- De Coster PJ, Van den Berghe LI, Martens LC. Generalized joint hypermobility and temporomandibular disorders: inherited connective tissue disease as a model with maximum expression. *J Orofac Pain.* 2005;19(1):47-57.
- 417- Seçkin U, Tur BS, Yilmaz O, Yağci I, Bodur H, Arasil T. The prevalence of joint hypermobility among high school students. *Rheumatol Int.* 2005 ;25(4):260-3.
- 418- Jackson S, Smith P. Diagnosing and managing genitourinary prolapse. *BMJ.* 1997;314:875-8
- 419- Ruiz-Sáez M., Fernández-de-las-Peñas C., Rodríguez-Blanco C., Martínez-Segura R., García-León R. Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle alter a cervical spine manipulation in pain-free subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008; 30:578-83.
- 420- P. U. Dijkstra, A. L. Hof, B. Stegenga, L. G. M. De Bont Influence of mandibular length on mouth opening urnal of Oral Rehabilitation. 1999;117-122.
- 421- Westling L, Carlsson GE, Helkimo M. Background factors in craniomandibular disorders with special reference to general joint hypermobility, parafunction, and trauma. *J Craniomandib Disord.* 1990;4(2):89-98.
- 422- Westling L, Helkimo E, Mattiasson A. Observer variation in functional examination of the temporomandibular joint. *J Craniomandib Disord.* 1992;6(3):202-7.
- 423- Westling L, Helkimo E. Maximum jaw opening capacity in adolescents in relation to general joint mobility. *J Oral Rehabil.* 1992;19(5):485-94.
- 424- Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Is the morphology of the articular eminence of the temporomandibular joint a predisposing factor for disc displacement?. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29(3):159-62.
- 425- Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Resorption of the lateral pole of the mandibular condyle in temporomandibular disc displacement. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001;30(2):88-91.
- 426- Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Relationship between increased horizontal condylar angle and resorption of the posterosuperior region of the lateral pole of the mandibular condyle in temporomandibular joint internal derangement. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32(1):26-9.
- 427- Hirsch C, John MT, Lautenschläger C, List T. Mandibular jaw movement capacity in 10-17-year-old children and adolescents: normative values and the influence of gender, age, and temporomandibular disorders. *Eur J Oral Sci.* 2006;114(6):465-70.
- 428- Hirsch C, John MT, Schaller HG, Türp JC. Pain-related impairment and health care utilization in children and adolescents: a comparison of orofacial pain with abdominal pain, back pain, and headache. *Quintessence Int.* 2006;37(5):381-90.
- 429- Hernández Barrios D. Fundamentos biomecánicos de las A.V.D.. *Medicina de Rehabilitación biomecánica.* Camagüey;Infomed especialidades. 2011.

- 430- Marklund S, Wänman A. Incidence and prevalence of myofascial pain in the jaw-face region. A one-year prospective study on dental students. *Acta Odontol Scand.* 2008;66(2):113-21.
- 431- Marklund S, Wänman A. Risk factors associated with incidence and persistence of signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand.* 2010;68(5):289-99.
- 432- Bermejo, A. *Medicina bucal.* Vol I y II. Madrid: Síntesis. 1998.
- 433- Beuscher JJ. Temporomandibular joint disorders. *Am Fam Physician.* 2007;76(10):1477
- 434- Hampton T. Improvements needed in management of temporomandibular joint disorders. *JAMA.* 2008;299(10):1119-1121.
- 435- Scriver SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N Engl J Med.* 2008;359:2693-2705.

## X INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Componentes principales de la ATM.	23
<b>Figura 2.</b> Músculos Temporal, Masetero, Pterigoideo medial y lateral.	24
<b>Figura 3.</b> Músculos Pterigoideos medial y lateral.	25
<b>Figura 4.</b> Diferentes músculos relacionados con la ATM.	26
<b>Figura 5.</b> Principales ligamentos de la ATM.	28
<b>Figura 6.</b> Cápsula articular de la ATM con sus principales estructuras.	29
<b>Figura 7.</b> Articulación y cápsula articular de la ATM vista desde inferior hacia superior.	30
<b>Figura 8.</b> El disco de la ATM y sus principales relaciones.	31
<b>Figura 9.</b> Posición del disco de la ATM sobre el cóndilo en situación.	32
<b>Figura 10.</b> Movimiento mandibular en la apertura de la boca.	34
<b>Figura 11.</b> Músculos principales de la apertura y cierre de la boca.	35
<b>Figura 12.</b> Rotación del cóndilo mandibular y traslación del cóndilo y disco de la ATM sobre el hueso temporal durante el movimiento de apertura de la boca.	36
<b>Figura 13.</b> Los músculos pterigoideos interno y externo y el movimiento de diducción.	37
<b>Figura 14.</b> En el movimiento de intrusión y extrusión, las piezas dentarias se encajan más de lo habitual.	37
<b>Figura 15.</b> Inervación sensitiva de la cápsula articular de la ATM.	39
<b>Figura 16.</b> Dolor muscular a la palpación sobre un punto del ECM y dolor referido sobre la ATM y otras zonas de la cabeza, como consecuencia de un PGM activo.	42
<b>Figura 17.</b> Secuencia del movimiento de las estructuras de la ATM, con chasquido en una disfunción Temporomandibular.	44
<b>Figura 18.</b> Secuencia completa de las estructuras de la ATM durante los movimientos de apertura y cierre de la boca en una TMD con chasquido en la apertura.	45
<b>Figura 19.</b> Secuencia completa de las estructuras de la ATM durante los movimientos de apertura y cierre de la boca en una TMD con chasquido en la apertura y en el cierre.	46
<b>Figura 20.</b> Luxación discal con reducción. Al inicio de la apertura, el disco está luxado. Progresivamente y al abrir la boca, el disco se reduce.	47

<b>Figura 21.</b> Cuando existe fractura de cóndilo, traumatismo con hemorragia intraarticular o luxación aguda sin reducción, al abrir la boca, la mandíbula realiza un desplazamiento lateral hacia el lado de la lesión.	49
<b>Figura 22.</b> Estructuras relacionadas con la charnela Occipito - Atlo - Axoidea.	51
<b>Figura 23.</b> Corte sagital de la articulación cráneo-cervical.	52
<b>Figura 24.</b> Ligamentos cervicales superiores.	54
<b>Figura 25.</b> Principales músculos de la nuca, constituyendo dos triángulos suboccipitales. Uno a derecha y otra a la izquierda.	56
<b>Figura 26.</b> Movimientos de Flexión y Extensión según Kapandji.	57
<b>Figura 27.</b> Fascia cervical superficial según Upledger.	59
<b>Figura 28.</b> Fascias superficial, media y profunda según Paoletti S.	60
<b>Figura 29.</b> ATM, cráneo y vértebras cervicales, funcionan como una unidad funcional.	63
<b>Figura 30.</b> Relación entre cráneo, mandíbula y vértebras cervicales según I.A.Kapandji.	64
<b>Figura 31.</b> PGM en el músculo masetero profundo y zona del dolor irradiado.	66
<b>Figura 32.</b> Punto gatillo en las fibras anteriores del músculo temporal con la zona de irradiación del dolor.	67
<b>Figura 33.</b> Técnica de estiramiento manual del músculo Masetero.	69
<b>Figura 34.</b> Calibre o pie de rey electrónico, con pantalla digital.	94
<b>Figura 35.</b> Exploración manual de la Flexo-Extensión.	96
<b>Figura 36.</b> Exploración de la lateroflexión (inclinación lateral).	97
<b>Figura 37.</b> Exploración de la Flexo-Extensión en posición de sedestación.	98
<b>Figura 38.</b> Exploración manual de las inclinaciones laterales en sedestación.	99
<b>Figura 39.</b> Exploración manual de la columna vertebral cervical en decúbito supino.	100
<b>Figura 40.</b> Realización del test de compresión (Jackson).	101
<b>Figura 41.</b> Realización del Test de Klein o de la arteria vertebral. La cabeza se coloca en hiperextensión.	102
<b>Figura 42.</b> Realización del test de distracción.	103
<b>Figura 43.</b> Realización del test de Wright.	104
<b>Figura 44.</b> Realización del test de Adson.	105
<b>Figura 45.</b> Maniobra de Valsalva.	106

---

<b>Figura 46.</b> Exploración de la ADD del pulgar.	107
<b>Figura 47.</b> Exploración de la hiperextensión del dedo meñique.	108
<b>Figura 48.</b> Exploración de la hiperextensión en el codo.	108
<b>Figura 49.</b> Exploración de la hiperextensión el las rodillas (recurvatum).	109
<b>Figura 50.</b> Exploración global de la musculatura Isquiosural.	109
<b>Figura 51.</b> Posición de W sitting.	110
<b>Figura 52.</b> Medición de la apertura de la boca sobre el borde Incisal.	111
<b>Figura 53.</b> Punto de referencia superior para la medición de la relación malar-esternal.	112
<b>Figura 54.</b> Medición de la relación malar-esternal.	113
<b>Figura 55.</b> Línea emitida por el láser, para la medición de la relación malar-esternal.	114
<b>Figura 56.</b> Los movimientos clave para la manipulación vertebral cervical alta.	116
<b>Figura 57.</b> Medición de la apertura de la boca en decúbito supino.	118



**XII ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 01. Algunos de los principales investigadores de la ATM.	17
Tabla 02. Movimientos mandibulares.	33
Tabla 03. Variables de la dimensión I.	90
Tabla 04. Variables de la dimensión II.	92
Tabla 05. Variables de la dimensión III.	92
Tabla 06. Variables de la dimensión IV A.	92
Tabla 07. Variables de la dimensión IV B.	93
Tabla 08. Correlaciones de las muestras relacionadas repetidas.	121
Tabla 09. Apertura media de muestras relacionadas con la fiabilidad.	122
Tabla 10. Tabla de distribución de los sujetos por grupos y por sexo.	123
Tabla 11. Tipología y frecuencia de los sujetos por grupos.	124
Tabla 12. Distribución de sujetos que han padecido accidente de tráfico por sexo.	126
Tabla 13. Distribución del problema cervical con accidente de tráfico.	127
Tabla 14. Distribución del nivel del dolor de cuello por accidente de tráfico.	128
Tabla 15. Distribución del lado del dolor de cuello en los sujetos con accidente de tráfico.	128
Tabla 16. Distribución de sujetos con dolor de cuello por grupos y por sexo.	129
Tabla 17. Distribución de la zona del dolor de cuello en los sujetos por grupos.	130
Tabla 18. Distribución del dolor de cuello en los problemas cervicales.	134
Tabla 19. Distribución del lado del dolor en los problemas cervicales.	134
Tabla 20. Distribución de los resultados de los test a los sujetos por grupos y por sexo.	140
Tabla 21. Distribución de la laxitud músculo-ligamentosa por grupos y por sexo.	141
Tabla 22. Distribución de la laxitud con accidentes de tráfico.	141
Tabla 23. Análisis estadísticos descriptivos de la laxitud por grupos y por sexo.	142

Tabla 24. Pruebas de los efectos inter-sujetos: Variable laxitud.	142
Tabla 25. Distribución por grupos de las variables de la dimensión IV A.	143
Tabla 26. Distribución de la apertura de la boca por sexo en las variables de la dimensión IV A.	144
Tabla 27. Análisis estadísticos de la apertura de la ATM Comparación de medias.	147
Tabla 28. Análisis estadísticos de la relación malar-esternal.	148
Tabla 29. Distribución por sexo de las variables de la dimensión IV B.	148
Tabla 30. Distribución por grupos de las variables de la dimensión IV B.	150
Tabla 31. Análisis descriptivos estadísticos de la apertura de la boca antes y después de la manipulación.	152
Tabla 32. Correlaciones de la apertura de la boca pre y post manipulación.	152
Tabla 33. Prueba de muestras de apertura de la boca pre y post manipulación I.	153
Tabla 34. Prueba de muestras de apertura de la boca pre y post manipulación II.	153
Tabla 35. Medidas y desviaciones típicas de todas las variantes cuantitativas según la laxitud (prueba T).	154
Tabla 36. Estadísticos de grupo y medias tráfico, apertura y relación malar-esternal.	156
Tabla 37. Distribución de la laxitud frente a los problemas cervicales.	157
Tabla 38. Descriptivos de análisis multivariante discriminante I.	158
Tabla 39. Descriptivos de análisis multivariante discriminante II. (Anova).	161
Tabla 40. Diferencias medias de apertura y relación malar-esternal en los sujetos según su constitución.	163
Tabla 41. Diferencias medias de apertura y relación malar-esternal en los sujetos inter-grupos.	164
Tabla 42. Descriptivos de análisis multivariante discriminante III. Constitución y relación malar-esternal.	165



Tabla 43. Descriptivos de análisis multivariante III. Relación malar-esternal por grupos.

165

**XIII ÍNDICE DE ABREVIATURAS UTILIZADAS EN ESTE TRABAJO  
RELACIONADAS CON LA ATM**

**3D:** Tres dimensiones.

**AMO:** Ángulo de apertura de la boca.

**AO:** Apertura oral.

**AROM:** Rango de máxima apertura oral en activo.

**ARP:** Agujero rasgado posterior.

**ATM:** Articulación Témporomandibular.

**CMD:** Disfunción o trastornos cráneo-mandibulares.

**CMI:** Índice de Friction cráneo-mandibular.

**CSMT:** Terapia de manipulación vertebral cervical.

**CSP:** Períodos de silencio cortical.

**DI:** Índice de disfunción clínica.

**DPA:** Diferencia PROM - APROM.

**DTM:** Disfunción Témporomandibular.

**EXT:** Extensión.

**FEA:** Análisis de elementos finitos.

**FEM:** Tipos de elementos finitos.

**FX-EXT:** Flexo - Extensión.

**FX:** Flexión.

**GJH:** Hiperlaxitud generalizada.

**HNP:** Posición de cabeza y cuello.

**HVLA:** Manipulación cervical de alta velocidad y baja amplitud.

**HVLAT:** Manipulación de alta velocidad y baja amplitud de empuje.

**HVTT:** Manipulación cervical de alta velocidad.

**LFX:** Lateroflexión o inclinación lateral.

**LM:** Longitud mandibular.

**MAO:** Máxima apertura oral.

**MLL:** Máxima lateralidad a la izquierda.

**MLR:** Máxima lateralidad a la derecha.

**MO:** Apertura de la boca.

**NDD:** Disco no desplazado.

**OMJ:** Máxima apertura oral.

**PAD:** Digitalización del análisis postural.

**PDD:** Disco desplazado permanentemente.

**PDS:** Dolor por síndrome y disfunción.

**PROM:** Rango de máxima apertura oral en pasivo.

**RDC:** Búsqueda de criterios diagnósticos.

**RDD:** disco reducible desplazado.

**SB:** Lateroflexión o inclinación lateral.

**SEP:** Potenciales evocados somatosensoriales.

**SICF:** Facilitación del intervalo cortical corto.

**TMD:** Disfunción Témporomandibular.

**TTM:** Trastorno Témporomandibular.

**VAD:** Disección de arterias vertebrales.

**VBI:** Insuficiencia vértebro-basilar.

## ANEXO 1



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SAN ANTONIO  
UCAM**

**Universidad Católica San Antonio de Murcia**

**Información complementaria de Tesis Doctoral y hoja de Consentimiento informado.**

**TESIS: Repercusión de la manipulación vertebral cervical sobre la articulación temporomandibular.**

**Autor:** D. José Luís Martínez Gil

**Directores:** Dr. D. Andrés Martínez-Almagro Andreo.  
Dr. D. Manuel Canteras Jordana.

**Bienio 2009/11**

**INDICE**

<b>DATOS IDENTIFICACIÓN DEL DOCTORANDO .....</b>	<b>1</b>
<b>DEPARTAMENTO RESPONSABLE.....</b>	<b>1</b>
<b>LINEA DE INVESTIGACIÓN EN LA QUE SE INCLUYE.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA TESIS .....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBJETIVOS CIENTIFICOS QUE SE PERSIGUEN .....</b>	<b>3</b>
<b>3. EXPLORACIONES QUE SE VAN A REALIZAR: Test:.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL CERVICAL.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 EXPLORACIÓN DE LA RELACIÓN MALAR ESTERNAL.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 EXPLORACIÓN DE LA APERTURA DE LA BOCA EN SEDESTACIÓN Y DECÚBITO SUPINO Y BIPEDESTACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>4. APORTACIÓN ORIGINAL EN EL CAMPO CIENTIFICO Y SU CORRESPONDENCIA AL INTERES DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>

**DATOS IDENTIFICACION DOCTORANDO:**

D. José Luís Martínez Gil.

Fisioterapeuta, diplomado por la Universidad Complutense de Madrid en 1980.  
Profesor asociado en la Escuela Universitaria de Fisioterapia de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM).

Fisioterapeuta en activo en el servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario Virgen de Arrixaca (H.U.V.A.) El palmar, (Murcia).

Dirección e-mail: jlmgil@telefonía.net

**DIRECTORES DEL TRABAJO:**

Dr. D. Andrés Martínez Almagro – Andreo.

Catedrático de Anatomía de la Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Dr. D. Manuel Canteras Jordana.

Catedrático de bioestadística de la Universidad de Murcia

**TÍTULO:**

**Repercusión de la manipulación vertebral cervical superior sobre la apertura de la boca.**

**DEPARTAMENTO RESPONSABLE:**

Departamento de Ciencias de la Salud LA actividad Física y el Deporte de la UCAM.

**LINEA DE INVESTIGACIÓN EN LA QUE SE INCLUYE:**

**Anatomía clínica de la columna vertebral.**

Área de conocimiento:

- Fisioterapia (413)

Director de la línea:

Profesor doctor: D. Andrés Martínez-Almagro Andreo.

## 1. INFORMACION GENERAL SOBRE LA TESIS:

La movilidad de la mandíbula en sus articulaciones temporomandibulares con el cráneo (ATM) está sin duda marcada por las relaciones directas o indirectas entre ambas partes.

1- Si los músculos, son los motores de las articulaciones, nos encontramos que por un lado, existen una serie de músculos que tienen su origen en una parte del cráneo y su inserción directa o indirecta sobre la mandíbula o viceversa, queda pues claro que existe un relación cráneo – mandibular.

2- De manera similar, encontramos otros músculos, que se teniendo su origen en el cráneo, tienen su inserción en las vértebras cervicales o viceversa, lo que no nos deja dudas, que también existe una relación cráneo – vertebral.

3- También de manera similar, existen una serie de músculos, que teniendo su origen en las vértebras, directa o indirectamente (a través del hueso hioides) se insertan en la mandíbula o viceversa, lo que establece otra relación que podemos denominar vértebro – mandibular. Debe por tanto una relación ente las vértebras y la articulación Témporomandibular. Ahora bien; ¿Cómo es esa relación?. ¿La podemos medir?, ¿Qué factores pueden influir en esa relación?

El proyecto, trataría de aclarar en lo posible estas preguntas y establecer una relación entre la movilidad vertebral cervical y la movilidad mandibular en personas sanas.

Previamente al estudio, se establecería un grupo control de unas 50 personas a las que se le exploraría la movilidad de la columna vertebral cervical tanto de la columna cervical superior, como de la columna cervical inferior antes y después de una manipulación vertebral en la misma. Dejando constancia de la influencia que puede tener la manipulación cervical sobre el aumento o no aumento de la movilidad cervical, y ésta sobre los diferentes movimientos mandibulares.

## 2. OBJETIVOS CIENTIFICOS QUE SE PERSIGUEN:

- Realizar una amplia búsqueda bibliográfica sobre estudios sobre la relación de la movilidad entre la ATM y la región cervical.
- Analizar las repercusiones de la movilidad cervical y su relación con la ATM.
- Estudiar los parámetros de movilidad de columna cervical alta y baja antes y después de la manipulación vertebral, estableciendo con ello un grupo control de personas, este grupo control será de 50 personas.
- Validar la relación de la movilidad mandibular respecto de la movilidad cervical en las distintas posiciones que puede adoptar la columna vertebral cervical.
- En base a los resultados obtenidos, realizar un análisis estadístico con la relación entre la posición de la columna vertebral cervical y la movilidad mandibular pre y pos manipulación de la columna vertebral cervical alta y baja. Todos los datos de la exploración serán introducidos en una hoja electrónica, con todas las variables del estudio, de manera que sea posible un mejor y más rápido estudio, análisis e interpretación de los mismos.
- Combinar estos datos con la tensión arterial y la frecuencia cardíaca así como con la relación malar-esternal.



### 3. EXPLORACIONES Y TÉCNICAS QUE SE VAN A REALIZAR:

A cada persona del estudio se le realizarán los siguientes test:

1.- Test de Jackson o de compresión: cuyo objetivo era evidenciar si existían problemas discales. En este test, si aparece el dolor homolateralmente, puede evidenciar un pinzamiento, nódulo disco-osteofito o hernia discal.

2.- Test de Klein o de la arteria vertebral: es un test fundamental para saber si se le puede manipular. Se observaron los posibles síntomas neurovegetativos, caso el test es positivo, la manipulación vertebral, está totalmente contraindicada.

3.- Test de distracción: con este test, se pretende aliviar el dolor causado por un estrechamiento del orificio neural o irritación de alguna raíz nerviosa. Es positivo, cuando disminuye la presión de la cápsula articular y el paciente refiere alivio.

4.- Test de Wright: es un test que determina si la arteria subclavia está comprimida por alguna costilla cervical, escalenos o por el músculo pectoral menor.

5.- Test de Valsalva: el objetivo principal de este test, es aumentar la presión intra- discal, para valorar si existe una compresión a nivel del canal medular, en este caso interesaba el canal medular cervical.

6.- Test de laxitud músculo ligamentosa: el objetivo principal de este test es comprobar si la persona era laxa o no. Se realiza para ello un test de exploración con 10 puntos:

### 3.1 LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL CERVICAL.

La palabra «manipulación» puede ser utilizada de diferentes maneras. Por un lado, se puede utilizar de una manera global para referirse a movimientos pasivos de cualquier tipo. En diccionarios generales y médicos podemos encontrar distintas definiciones de manipulación y estas definiciones médicas, varían de un médico a otro y de una escuela a otra.

Manipulación, movilización y movimiento pasivo se pueden utilizar como sinónimos, y de hecho se hace con frecuencia. Sin embargo, el osteópata, el fisioterapeuta manual, o el especialista en distintas técnicas de tratamiento manual está en una posición que le permite indicar definiciones más precisas para los términos que generalmente se utilizan. En general, utilizaremos la palabra «manipulación» de dos maneras:

- Como término general que incluye cualquier técnica de movimiento pasivo de cualquier estructura como técnica o forma de tratamiento de disfunciones o trastornos del sistema neuro-musculoesquelético. En esta acepción, podemos incluir todas las formas de movimiento pasivo.

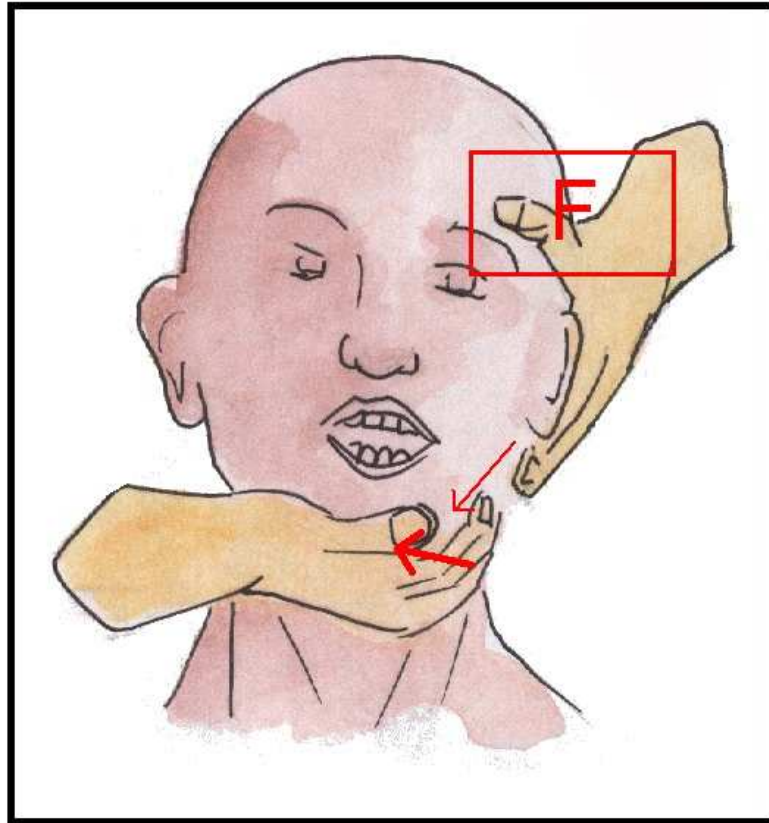
- Una técnica manual que se realiza a tal velocidad, que permite ejecutar la técnica, antes de que la persona sobre la que se realiza pueda “defenderse” de la misma. Estas técnicas con frecuencia son suaves en su puesta en práctica, de una amplitud pequeña, y raras veces son forzadas. Consisten por tanto en un movimiento brusco, de corto recorrido articular y controlado en su ejecución, para no sobrepasar en ningún caso el límite natural del recorrido articular de aquella articulación sobre la que se realiza la técnica (**Figura 1**).

Por otro lado, si el paciente tiene un problema crónico que solamente está provocado por el movimiento en la posición de estiramiento como consecuencia de llegar al límite del rango articular, probablemente será necesario un movimiento de estiramiento de menos amplitud, realizado tal vez como un ritmo más rápido. El movimiento sería pues mucho más rápido que la técnica suave y lenta que se ha indicado (6, 12) anteriormente. Esto significa que la técnica, tanto si es de tipo directa como una técnica indirecta, tendría como objetivo ser lo suficientemente rápida para conseguir que el segmento vertebral sobre el que se aplique, alcance la posición adecuada al final de la amplitud del movimiento.

Debe de quedar bien claro, que la Manipulación es un “acto mecánico” que actúa mecánicamente e influye sobre la patología mecánica y benigna del raquis. Pero dentro de la sencillez que aparenta este concepto, hay que resaltar que la Manipulación requiere un completo conocimiento de la patología vertebral para realizar una exploración precisa y una adecuada indicación, para descartar alguna patología mayor, así como las malformaciones de la charnela occipito craneal, la mielopatía cervical, la insuficiencia vertebro-basilar, etc., que contraindicarían totalmente la Manipulación ya que podrían dar lugar a accidentes neurológicos o vasculares graves. Es por ello que se realizan unos test previos.

Los objetivos de la Manipulación son el restablecimiento de la armonía fisiológica del raquis, actuando sobre los dolores de naturaleza mecánica vertebrales o de origen vertebral, para suprimir o disminuir mecánicamente las causas del sufrimiento.

Su campo de acción es extremadamente amplio, como lo confirma el importante porcentaje que esta semiología representa entre los motivos de consulta, tanto en medicina general como en las especialidades directamente implicadas en la patología osteoarticular (Fisioterapia, reumatología, medicina física y rehabilitación, cirugía ortopédica, neurología).



**Figura 1. Técnica manual de la manipulación vertebral cervical.**

El interés de recurrir a las manipulaciones vertebrales no se limita únicamente a esta patología vertebral descrita, sino que son también capaces de aliviar un gran número de síndromes dolorosos aparentemente aislados y que a primera vista nada tienen que ver con la columna vertebral (dolores pseudoviscerales o articulares periféricos) como: cefaleas de origen cervical, dolores de hombro, codo, cadera, etc. (Le Corre, F.)

En resumen juiciosamente utilizadas, las manipulaciones vertebrales constituyen una terapéutica útil, de sencilla aplicación, pero como todo acto terapéutico tiene sus indicaciones, contraindicaciones y límites de eficacia.

No hay que temer a las Manipulaciones vertebrales, sino a los manipuladores o profesionales no preparados para la aplicación de estas técnicas terapéuticas.

La incidencia de los eventos adversos graves se estima en 1 caso por cada 1 a 2 millones de tratamientos. Los cálculos de las compañías aseguradoras indican que entre los quiroprácticos de EE.UU. se desarrollará un ictus por

cada 2 millones de manipulaciones. Sin embargo, el cálculo más confiable provino de un estudio canadiense con 582 casos de accidentes vertebrobasilares que fueron comparados con pacientes sin antecedentes de ictus. El análisis reveló que los menores de 45 años que experimentaron accidente vertebrobasilar quintuplicaron las probabilidades de visita a un quiropráctico en la semana previa y de haber efectuado más de 3 visitas para tratamiento cervical durante el último mes. Por lo tanto, por cada 100 000 personas menores de 45 años tratadas por quiroprácticos, se observarán aproximadamente 1.3 casos de accidentes vertebrobasilares atribuibles al tratamiento dentro de la semana de la manipulación. Si bien las estimaciones actuales son imprecisas, la mayoría de los autores coincide en que las complicaciones graves son infrecuentes. La obtención de información precisa requerirá investigaciones prospectivas que incluyan seguimiento.

El análisis comprendió la búsqueda en Medline, Embase y Biblioteca Cochrane de los términos efectos adversos, eventos adversos, quiroprácticos, complicaciones, terapia manual, osteopatías, riesgos, seguridad, manipulación vertebral, ictus y accidente vascular. Todos los trabajos con información sobre los riesgos asociados con la manipulación vertebral formaron parte del análisis, independientemente de la profesión o de la metodología empleada.

La revisión de 5 investigaciones prospectivas reveló que aproximadamente la mitad de los pacientes sometidos a este tipo de maniobras desarrolla reacciones adversas transitorias leves a moderadas. En el estudio de mayor envergadura la molestia local fue registrada como la reacción más frecuente. El 85% de los eventos fue descrito como leve o moderado y el 1% como insoportable. Además, el 74% de las reacciones desapareció a las 24 horas.

El análisis de los trabajos publicados en 1996 identificó 295 casos de complicaciones graves que incluyeron 165 accidentes vertebrobasilares (29 mortales), 61 casos de hernia de disco o progresión de síntomas radiculares hacia el síndrome de cola de caballo y otras 13 complicaciones cerebrales. Hubo 56 informes de dislocaciones y fracturas con frecuencia acompañadas por compresión medular. Las causas de estos accidentes se debieron a lesiones de la arteria vertebral a nivel de la articulación atlantoaxial, con desgarramiento de la íntima, hemorragia intramural o pseudoaneurisma productora de trombosis o embolia. Un análisis más reciente detectó 177 casos (32 mortales) publicados entre 1925 y 1997. Las lesiones más frecuentes incluyeron compromiso arterial y lesiones del tronco encefálico. Los casos publicados con posterioridad incluyeron a 108 pacientes que tuvieron en su mayoría accidentes cerebrovasculares.

Los resultados indican que la manipulación de la columna vertebral está frecuentemente asociada con eventos adversos leves a moderados y con reacciones graves infrecuentes. Los pacientes deberían recibir información acerca de los riesgos de este tipo de terapia, de la misma manera en que se les comunica los peligros de las intervenciones médicas y quirúrgicas convencionales antes de brindar su consentimiento. Sin embargo, señalan los autores, ante la carencia de información confiable sobre la incidencia de riesgos específicos es difícil alcanzar el equilibrio correcto entre información adecuada y alarma innecesaria.

Esta técnica se realizará manualmente por una sola persona y con experiencia en el tema.

### 3.2 EXPLORACIÓN DE LA RELACIÓN MALAR ESTERNAL.

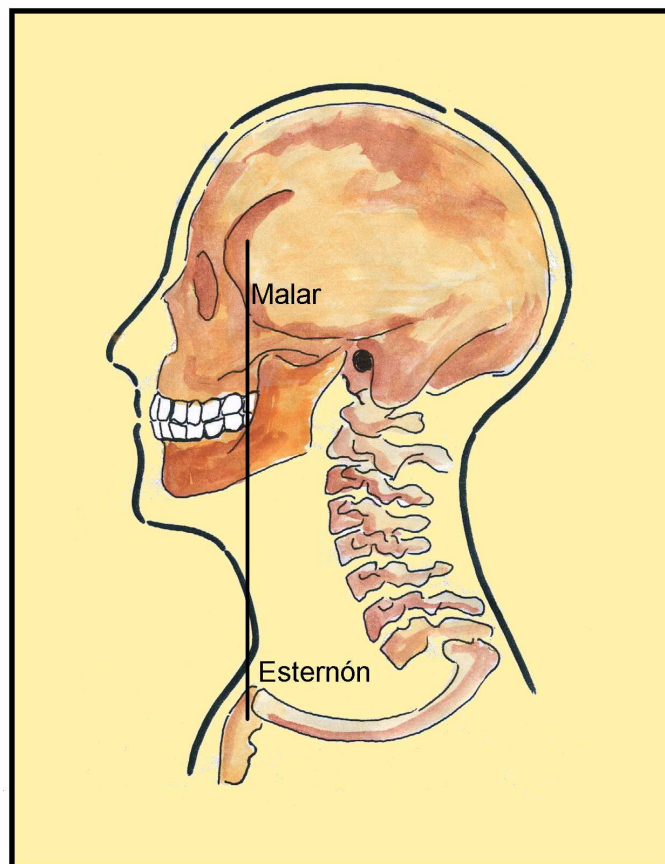
La exploración suele comenzarse desde el momento que se presenta el paciente ante nosotros, teniendo importancia el estudio de la postura («análisis postural»): las posiciones adelantadas de la cabeza son, en ocasiones, manifestaciones de alteraciones en la posición de la columna vertebral cervical, como ocurre en la escoliosis cervical, o en zonas inferiores de la columna vertebral (**Figura 3**). También deben buscarse enfermedades sistémicas que afecten a otras articulaciones, como ocurre en la artritis reumatoide, psoriasisica, etc..

Es importante también, el análisis de asimetrías faciales, de origen muscular o esqueléticas, producidas por causas diversas que suelen manifestarse muy claramente y tienen una fácil detección.

En la mayoría de los casos se sigue un protocolo de exploración, lo que nos lleva a la valoración de unos índices de afectación de los desórdenes cráneo-mandibulares; entre los más usados se encuentra el test de Helkimo, Friction, Bermejo, etc.

La exploración comienza por la palpación de todos los músculos imbricados en el cierre y la apertura mandibular, para continuar con los músculos de cuello y cintura cervicoescapular. Se pretenden detectar áreas dolorosas o la presencia de puntos gatillo, (*trigger points*). Seguidamente procedemos a medir la capacidad de apertura bucal máxima y de los movimientos mandibulares (lateralidad y protrusión).

**Figura 3.** *Exploración visual de la relación malar – esternal.*



### **3.3 EXPLORACIÓN DE LA APERTURA DE LA BOCA EN SEDESTACIÓN, BIPEDESTACIÓN Y DECÚBITO SUPINO:**

**Apertura:** Apertura normal de la boca.

**Máxima apertura oral (MAO):** Máxima apertura de la boca.

Como ya se ha comentado, estas mediciones se realizarán tanto en sedestación como en decúbito supino.

## **4. APORTACIÓN ORIGINAL EN EL CAMPO CIENTIFICO Y SU CORRESPONDENCIA AL INTERES DEL PROYECTO.**

La realización de este proyecto, en base a los datos que se obtengan, podría ser de una importante relevancia para un mayor y mejor conocimiento de la valoración de la ATM en fisioterapia y para la validación de los movimientos de la ATM y de las cervicales.

Además puede ayudar a establecer una relación más directa entre las disfunciones en la movilidad de las estructuras relacionadas con la ATM y en los hábitos posturales que suelen desarrollar las personas con una mala higiene postural que a medio o largo plazo provocarán en esa persona algún tipo de problema muscular y/o articular.

Este aspecto, podría desarrollar una línea importante de estudio e investigación, con una interesante aportación de normas y consejos sobre higiene postural que deben enseñarse a los niños y a sus padres, para evitar problemas en la ATM y en la espalda el día de mañana.

**ANEXO 2****CONSENTIMIENTO INFORMADO DE EXPLORACIONES PARA TRABAJO  
DE INVESTIGACION****TÍTULO DEL ESTUDIO: “Repercusión de la manipulación vertebral cervical  
sobre la articulación temporomandibular”**

El declarante: Yo:.....

(Nombre y Apellidos)

He leído el folleto informativo que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con: José Luis Martínez Gil

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que pueda retirarme del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en los cuidados sobre mi salud.




Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

En: ....., a..... de ..... de 20

Firma del paciente

Firma del investigador

## ANEXO 3

	<b>Declaración de Conformidad</b> <i>Declaration of Conformity</i>	 Marcación CE CE Mark
<p><b>Nombre del fabricante:</b> PCE Ibérica S.L.  <i>Manufacturer's name:</i></p> <p><b>Titular de la licencia:</b> PCE Ibérica S.L.  <i>License-Holder:</i></p> <p><b>Dirección del fabricante:</b> C/ Mayor 53, bajo  <i>Manufacturer's adress:</i> ES-02500 Tobarra (Albacete)</p>		
<p><b>Declaramos bajo nuestra propia responsabilidad, que el producto:</b>  <i>We declare on our own responsibility, that the product:</i></p>		
<p><b>Nombre del producto:</b> Pie de rey digital  <i>Product name:</i> Electronic Digital Caliper</p> <p><b>Modelo:</b> Serie PCE-DCP  <i>Model number:</i></p>		
<p><b>Cumple con las siguientes normativas o documentos</b>  <i>Is in compliance with following norms or documents</i></p>		
<p><b>Normativas</b> EN 61326-1: 2006  <i>Standards</i></p>		
<p><b>Siguiendo las siguientes disposiciones:</b>  <i>According to the regulations:</i></p>		
<p>Electromagnetic Compatibility (EMC) Legislation: Directive (2004/108/EC)</p>		
<p>Tobarra, 01.12.2010  <i>Place and data of issue:</i></p>	 <b>PCE Ibérica, s.l.</b> C.I.F. B - 02363497 C/ Mayor, 53 bajo Telf. 967 54 35 48 - Fax 967 54 35 42 02500 TOBARRA (Albacete) ..... <b>David Caro</b> Vicegerente / Assisting Manager	



**ANEXO 5****INTERVENCIONES Y ORDEN DE APLICACIÓN**

- 3- Cumplimentación del documento con todas las variables.
- 4- Exploración general de la columna vertebral cervical y de la movilidad de la misma. Se realizaron, además los test de:
  - Jackson.
  - Klein.
  - Test de distracción.
  - Wright en ambos miembros superiores.
  - Adson en ambos miembros superiores.
  - Valsalva.
  - Test de laxitud músculo-ligamentosa.
- 3- Medición de la apertura oral.
  - Medición de la apertura oral en decúbito supino.
  - Medición de la apertura oral en sedestación.
  - Medición de la apertura oral en bipedestación.
- 4- Medición de la relación Malar – Estial.
  - Medición de la relación Malar – Estial en sedestación.
  - Medición de la relación Malar – Estial en bipedestación.
- 5- La Manipulación vertebral, de la columna vertebral cervical alta.
- 6- 2ª Medición de la apertura oral post – manipulación.
  - 2ª Medición de la apertura oral en decúbito supino.
  - 2ª Medición de la apertura oral en sedestación.
  - Medición de la apertura oral en bipedestación.
- 7- 2ª Medición de la relación Malar – Estial Post – manipulación.
  - 2ª Medición de la relación Malar – Estial en sedestación.
  - 2ª Medición de la relación Malar – Estial en bipedestación.

## ANEXO 6



**UCAM**  
Universidad Católica  
San Antonio

**NOTA INTERNA**

**MURCIA 20 – IX – 2010**

**De: José Luis Martínez Gil**  
**Vicedecano**  
**de los estudios de Fisioterapia**

**A: D. José Luis Mendoza Pérez**  
**Presidente de la UCAM**

Asunto: Tesis Doctoral

Excmo. Sr.:

- Me dispongo a realizar una serie de exploraciones, necesarias para el trabajo de investigación de mi tesis doctoral.

Dichas exploraciones consisten en la aplicación de distintos test y técnicas manuales sobre la columna vertebral cervical y posteriormente hacer unas mediciones sobre los movimientos mandibulares y la posición de la cabeza para establecer una relación entre las distintas estructuras del cuello y de la articulación temporomandibular.

Para realizar este estudio, solicito su permiso para siempre sin entorpecer la actividad normal de la universidad, utilizar una de las salas de prácticas de fisioterapia o enfermería, ateniéndome a las normas de uso de estas salas y también, para coordinarme con la dirección de la escuela de enfermería y poder disponer (con un consentimiento informado) del número de alumnos de Enfermería y Fisioterapia, sobre los que llevara cabo este estudio.

Quedando a la espera de tus noticias, reciba un cordial saludo.

Atentamente

Fdo. José Luis Martínez Gil  
Vicedecano de los estudios de Fisioterapia.

Excmo.Sr. D. José Luis Mendoza Pérez. Presidente de la Universidad católica San Antonio de Murcia (UCAM).

### VARIABLES DEL ESTUDIO ATM CERVICALES

- Nombre. - Edad.
- Sexo. - Peso. - Talla.
- Constitución (Asténico, Pícnico o atlético).
- Fumador: si, no, ocasionalmente. Si fumador: cuantos cigarrillos/día.
- Estudiante Si No - Estudios que realiza Curso
- Horas de estudio/día:
- Trabajador: Si No. - Trabajo que realiza: - Horas de trabajo/día:
- Practica deporte: Si No - Cual: - Horas deporte a la semana:
- Utiliza el ordenador para el trabajo: Si No Cuantas horas/día:
- Hace en general una vida sedentaria: Si No
- Padece estrés: Si No Sólo a veces.
- Ha tenido accidentes de tráfico: Si No Caso de que si: Secuelas:
- Algún tipo de dolor orofacial: Si No Caso de que si, lugar:
- Migrañas: Si No Caso de que si, Frecuencia:
- Dolor de cabeza: Si No Caso de que si, Frecuencia:
- Si dolor: Escala de dolor (de 0 a 10. 0 = no dolor 10 = dolor insoportable):
- Dolor de cuello: Si No
- Caso de que si: Nivel del dolor: Suboccipital, medio, Trapecios Duele todo el cuello.
- Dolor en el lado derecho, Lado izquierdo Bilateral.
- Es Diestro Zurdo Ambidiestro

Observaciones:

**ATM:**

- Ha tenido algún problema con la ATM: Si No Cual:
- Chasquido: Si No Dolor: Si No Lado:
- Lleva aparato: Si No Tipo de aparato:
- Ha tenido algún problema cervical: Si No Cual
- Test de Jackson: - Test de Arteria vertebral:
- Test de distracción: - Test de Right:
- Test de Valsalva: - Test de Movilidad analítica general:
- Grado de laxitud músculo – ligamentosa:

### **MEDICIONES DE LA ATM INMEDIATO:**

**DECUBITO SUPINO:****SEDESTACIÓN:****BIPEDESTACION:**


---

#### **POS MANIPULACIÓN**

**DECUBITO SUPINO:****SEDESTACIÓN:****BIPEDESTACION:**


---

#### **RELACIÓN MALAR ESTERNAL**

**INMEDIATO**

- Relación malar esternal en cms. En bipedestación: En sedestación:

**POS MANIPULACIÓN**

- Relación malar esternal en cms. En bipedestación: En sedestación:

**Observaciones.**