

Aplicación de la terapia de movimiento inducido por restricción en pacientes tras un ictus: una revisión sistemática.

Application of induced movement therapy in patients restriction after stroke: a systematic review.

Cristina Sáez-Parra¹, Silvana L. de Oliveira-Sousa²

1Diplomada en Fisioterapeuta, Máster en Neuro-rehabilitación, Centro de Atención Temprana de Albacete (ADAPEI-ASPRONA).

2Licenciada en Fisioterapia, Doctora en Fisioterapia, Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM).

Correspondencia: Cristina Sáez Parra. Centro de Atención Temprana de Albacete (ADAPEI-ASPRONA). Calle Pérez Pastor, 74, 02004, Albacete. Correo electrónico: cristina_csp@hotmail.com

Recibido: 27/02/2012

Aceptado: 25/05/2012

RESUMEN

Introducción: La terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR) es un enfoque actual en la rehabilitación tras un ictus que implica la restricción de la extremidad superior menos afectada, combinado con la realización de tareas funcionales repetitivas de progresiva dificultad con la extremidad superior más afectada.

Objetivo: Conocer y describir los resultados clínicos de la aplicación de la TMIR (tradicional o modificada) cuando comparadas con terapia convencional y/o placebo e identificar las diferencias entre las dos modalidades. Adicionalmente, describir los resultados clínicos obtenidos según la evolución temporal del ictus (agudo, subagudo o crónico).

Material y métodos: Revisión bibliográfica de ensayos clínicos controlados en las bases de datos PUBMED, PEDro (physiotherapy Evidence Database) y MEDLINE realizados en los últimos 10 años. Estos ensayos clínicos debían incluir pacientes adultos con diagnóstico de ictus y con paresia de una extremidad superior. De los 223 artículos identificados, se incluyeron 24 artículos para análisis en esta revisión.

Resultados: Los estudios revelaron mejoras importantes en la función motora y el deterioro motor del miembro superior, además de en la independencia funcional y calidad de vida de los pacientes, tras la aplicación de la TMIR (tradicional o modificada) cuando fue comparada con terapia convencional y/o placebo. Estos resultados han sido obtenidos principalmente cuando la terapia fue aplicada a pacientes subagudos y crónicos.

Conclusiones: Los estudios incluidos en esta revisión demostraron que la TMIR tanto la modalidad tradicional como la modificada fueron una terapia eficaz para el tratamiento del miembro superior de pacientes tras un ictus, especialmente en pacientes en fase subaguda o crónica.

Palabras clave: Terapia de movimiento inducido por

restricción, ictus, hemiplejía, rehabilitación, terapia física (especialidad), extremidad superior.

Introduction: Constraint induced movement therapy (CIMT) is a current approach to stroke rehabilitation that involves the restraint of the less affected upper extremity, in combination with the practice of repetitive functional tasks with progressive difficulty of the more affected upper extremity.

Objective: To know and to describe the clinical results of the application of CIMT (traditional or modified) compared with conventional therapy and/or placebo and to identify the differences between both modalities. In addition, to describe the clinical results obtained according to ictus evolution (acute, subacute or chronic).

Material and Methods: Literature review of controlled clinical trials made in the last 10 years from PUBMED, PEDro (physiotherapy Evidence Database) and MEDLINE database. These clinical trials should include adult patients with a clinical diagnostic of stroke with upper extremity paresis. Of 223 studies identified, 24 studies were included to analyze in this review.

Results: Results from this review revealed important improves in the motor function of the upper extremity, arm motor impairment, functional independence and quality of life, after the application of CIMT (traditional or modified) when it was compared with conventional therapy and/or placebo. These results have been obtained mainly when the therapy has been applied on subacute and chronic patients.

Conclusions: The studies included in this review showed that CIMT (traditional and modified) was an effective therapy for upper extremity treatment especially following subacute and chronic stroke.

Keywords: Constraint induced movement therapy, stroke, hemiplegia, rehabilitation, physical therapy (speciality), upper extremity.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cerebrovascular o ictus es la tercera causa importante de muerte en los Estados Unidos y Europa occidental, y es una causa importante de discapacidad [1]. En España se diagnostican aproximadamente 150.000 nuevos casos cada año [2]. Una de las principales consecuencias del ictus es la hemiparesia que causa una reducción importante de la funcionalidad de la extremidad superior, y consecuentemente pérdida o dificultad para realizar las actividades de la vida diaria (p.ej. autocuidado, alimentación, vestirse) [1].

La terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR) es un método actual en neurorehabilitación que constituye una gran promesa como enfoque de tratamiento de la extremidad superior más afectada después del ictus y las evidencias que sustentan su uso están creciendo cada vez más [3]. La TMIR es una intervención multifacética que involucra la restricción de la extremidad superior menos afectada durante el 90% del tiempo que el paciente que pasa despierto, y se combina con un tratamiento intensivo de la extremidad superior más afectada durante 6 horas al día en un periodo consecutivo de 2 semanas. La TMIR fue descrita originalmente por Eduard Taub [4]. Los protocolos en los cuales la duración del tratamiento, cantidad de terapia, o régimen de restricción difieren del descrito por Taub son llamados "Terapia de movimiento inducido por restricción modificada" (TMIRm) [5]. La TMIRm es menos intensa y combina de ½-4 horas de terapia al día con la restricción de la extremidad superior menos afectada de 5 días por semana durante 3-6 horas al día, ambas durante un periodo de 3-10 semanas [6]. Esta TMIRm surge con el motivo de intentar refinar el protocolo estándar de la TMIR para mejorar su accesibilidad y utilidad clínica, dado al gasto económico y esfuerzo que supone el protocolo tradicional de TMIR [7].

Desde un punto de vista teórico la TMIR está basada en dos principios: (a) superar el "no uso aprendido" mediante la restricción del movimiento del miembro menos afectado y (b) facilitar la recuperación motora a través del ejercicio intensivo del miembro parético produciendo una reorganización cortical uso dependiente [8]. El concepto del "no uso aprendido" ha sido utilizado para explicar el déficit motor que suele ocurrir tras un ictus. Cuando las personas que han sufrido un ictus intentan mover la o las partes del cuerpo que han sido afectadas, pueden experimentar fallos y frustración. El individuo aprende como compensar este bloqueo de movimiento, usando las extremidades menos comprometidas, el tronco, o ambos. Las estrategias compensatorias se convierten en hábitos y, eventualmente, el individuo no hace el intento de mover la extremidad afectada, incluso cuando neurológicamente esto es posible. El individuo ha aprendido a no usar la extremidad afectada [4]. Primero, la TMIR entrega oportunidades para reforzar el uso de la extremidad más afectada y contrarrestar las consecuencias del "no uso aprendido". Segundo, el aumento consecuente en el uso del brazo más afectado, implica la práctica sostenida y repetitiva de movimientos funciona-

les del brazo, lo cual induce a una expansión del área cortical contralateral, que controla los movimientos del brazo más afectado y el reclutamiento aparente de nuevas áreas ipsilaterales. Esta reorganización cerebral uso dependiente puede servir como base neural para el aumento de la función motora del brazo más afectado [4].

Aunque la terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR) sea una gran promesa de tratamiento para la extremidad superior de pacientes tras un ictus, es necesario conocer la evidencia científica que soporte su uso a través de una revisión de la literatura.

OBJETIVO

El objetivo de esta revisión bibliográfica ha sido conocer y describir los resultados clínicos de la aplicación de la TMIR (tradicional o modificada) cuando comparadas con terapia convencional y/o placebo e identificar las diferencias entre las dos modalidades. Adicionalmente, determinar los resultados clínicos obtenidos según la evolución temporal del ictus (agudo, subagudo o crónico).

MATERIAL Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda para la identificación de los estudios.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos informatizadas PUBMED (última búsqueda mayo 2011), MEDLINE (última búsqueda mayo 2011) y PEDro (physiotherapy Evidence Database) (última búsqueda mayo 2011). La búsqueda se realizó sin restricción de idiomas ni año de publicación. Se utilizaron las siguientes palabras clave combinadas con el operador lógico "AND": "Constraint-Induced Movement Therapy"; "stroke".

Criterios de Inclusión para la valoración de los estudios de esta revisión

Los artículos de esta revisión se han seleccionado en base a estudios experimentales controlados aleatorios (ECA) y ensayos clínicos controlados (ECC) publicados en los últimos 10 años, desde el año 2001 hasta el 2011.

Se incluyeron los estudios cuyos participantes eran adultos ≥ 18 años con diagnóstico de ictus y con paresia de una extremidad superior. Respecto a la intervención deberían haber utilizado la terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR) o movimiento inducido por restricción modificada (TMIRm) para el tratamiento de la extremidad superior más afectada, comparadas con terapia convencional (fisioterapia o terapia ocupacional), y/o ningún tratamiento. Además, se incluyeron también estudios que comparaban las dos modalidades de TMIR (tradicional y modificada).

Criterios de exclusión de los artículos

Se excluyeron todos los artículos que utilizaban el tratamiento del uso forzado (restricción de la extremidad superior no afectada, sin tratamiento específico de la extremidad superior afectada) y que llevaban a cabo la TMIR con AUTOCITE (aplican la TMIR por medio de un programa de ordenador). Adicionalmente se excluyeron aquellos artículos que se combinaba la aplicación de la TMIR con algún fármaco (p. ej. toxina botulínica), electroestimulación o terapia cognitiva y en aquellos que no proporcionaban al menos una medida de resultado.

RESULTADOS

Identificación y proceso de selección de los estudios

Se revisaron todos los títulos de los artículos recuperados mediante la estrategia de búsqueda. Posteriormente se revisaron los resúmenes y finalmente el texto completo en base a los criterios de inclusión y exclusión. El proceso y resultados de esta búsqueda se indican en la figura 1.

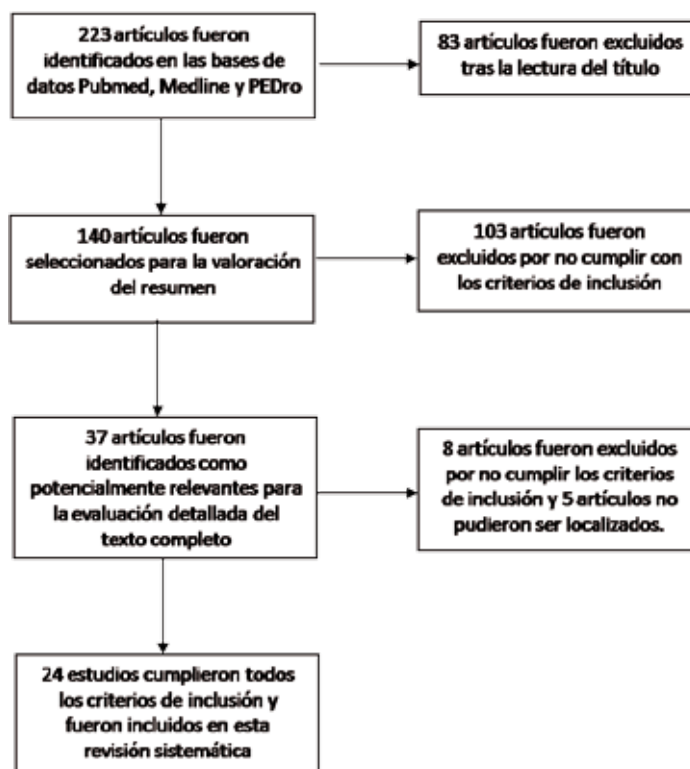


Figura 1. Identificación y proceso de selección de los estudios

Descripción de los estudios

La tabla I muestra las principales características de los 24 estudios incluidos en esta revisión.

AUTOR/AÑO	PAIS	TIPO DE ESTUDIO*	N	TIEMPO DESDE EL ICTUS†	EDAD‡	SEXO M/H §	CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Wittenberg GF, 2003 [9]	EEUU	ECA	16	3	41-81	3/5	- Ictus >12 meses de evolución. - Presentar movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca.
Grotta JC, 2004 [10]	EEUU	ECA	8	1	-	3/5	- Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica. - No padecer afasia severa.
Alberts JL, 2004 [11]	EEUU	ECA	10	2	64	1	- Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca. - Poseer un rango mínimo de movimiento pasivo de 90° de flexión y abducción de hombro.
Page SJ, 2004 [12]	EEUU	ECA	17	3	55	3/14	- Padecer un Ictus >12 meses de evolución. - Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca.
Page SJ, 2005 [6]	EEUU	ECA	10	1	46-72	1/4	- Presentar un Ictus <14 días de evolución. - Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca. - No padecer espasticidad excesiva.
Taub E, 2006 [13]	EEUU	ECC	41	3	53	14/27	- Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca. - Presentar mínimos de problemas de equilibrio. - Padecer mínima afectación cognitiva. - Presentar poca espasticidad. - No tener dolor. - No padecer ataxia.
Wolf SL, 2006 [14]	EEUU	ECA	222	2	62	40/71	- Presentar un Ictus entre 3-9m de evolución. - Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica, 20° de muñeca y 10° de abducción/extensión del pulgar. - Disponer de equilibrio adecuado. - No padecer excesiva espasticidad. - Poseer la suficiente habilidad para mantenerse al menos 2 minutos sin soporte de miembros superiores. - No presentar no problemas cognitivos severos.

Tabla I. Descripción de los estudios incluidos en la revisión (cont.)

AUTOR/AÑO	PAIS	TIPO DE ESTUDIO*	N	TIEMPO DESDE EL ICTUS†	EDAD‡	SEXO M/H§	CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Wu CY, 2007 [15]	Taiwan	ECA	26	1,2 y 3	65-87 y media 72	11/15	- Presentar un Ictus entre 0.5 -31 meses de evolución. - Disponer de equilibrio adecuado. - No padecer problemas cognitivos serios. - No presentar excesiva espasticidad.
Wu CY, 2007 [16]	Taiwan	ECA	47	2 y 3	55	15/32	- Presentar un Ictus de entre 3 -37 meses de evolución.
Lin KC, 2007 [17]	Taiwan	ECA	32	3	43-81 y media 58	11/21	- Padecer un Ictus > 12m de evolución.
Boake C, 2007 [18]	EEUU	ECA	23	1	60	8/15	- Ictus <14 días de evolución. - Tener como mínimo 10° de extensión activa en el pulgar y movimiento en 2 dedos en la mano afectada. - No haber padecido más de un ictus.
Lin KC, 2008 [19]	Taiwan	ECA	22	3	-	-	- Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca.
Dahl AE, 2008 [20]	Noruega	ECA	30	3	61	7/23	- Presentar movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca. - No problemas cognitivos serios.
Page SJ, 2008 [21]	EEUU	ECA	35	3	18-80	13/22	- Ictus >12 meses de evolución. - Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca.
Myint NW, 2008 [22]	China	ECA	43	2	64	1 7/18	- Presentar movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca. - Capacidad para deambular con o sin ayuda. - No presentar no afasia severa. - No padecer hombro doloroso severo.
Myint NW, 2008 [23]	China	ECA	43	2	64	1 7/18	- Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica y 20° de extensión activa de muñeca. - No presentar problemas cognitivos severos.
Sawaki L, 2008 [24]	EEUU	ECA	30	2	57	-	- Presentar un Ictus entre 3-9m de evolución. - Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica, 20° de muñeca y 10° de abducción/extensión del pulgar. - Disponer de equilibrio adecuado. - No padecer excesiva espasticidad. - Poseer la suficiente habilidad para mantenerse al menos 2 minutos sin soporte de miembros superiores.

Tabla I. Descripción de los estudios incluidos en la revisión (cont.)

AUTOR/AÑO	PAIS	TIPO DE ESTUDIO*	N	TIEMPO DESDE EL ICTUS†	EDAD‡	SEXO M/H§	CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Azab M, 2009 [25]	Jordania	ECC	44	3	58	-	- Presentar movimiento voluntario de extensión de los dedos y la muñeca. - No padecer problemas cognitivos severos.
Dromerick AW, 2009 [26]	Inglaterra	ECC	52	1	64	1 3/5	- No era necesario presentar movimiento en muñeca y dedos. - Presentar la función cognitiva preservada
Barzel A, 2009 [27]	Alemania	ECC	14	3	-	-	- Tener movimiento mínimo de 10° de extensión activa de la articulación metacarpofalángica e interfalángica, 20° de muñeca.
Lin KC, 2009 [28]	Taiwan	ECA	57	3	23-81 y media 52	13/17	- No presentar serios problemas cognitivos. - No padecer excesiva espasticidad.
Lin KC, 2009 [29]	Taiwan	ECA	32	2 y 3	30-75 y media 56	5/11	- Presentar un Ictus entre 6-40 meses de evolución. - No presentar problemas cognitivos serios. - No presentar excesiva espasticidad. - No padecer serios problemas de equilibrio.
Hayner K, 2010 [30]	Canadá	ECA	12	3	-	1 2/5	- Poseer algún rastro de movimiento en la mano. - Capacidad de seguir indicaciones sencillas.
Wu CY, 2011 [31]	Taiwan	ECA	66	3	53	17/49	- No presentar problemas cognitivos serios. - No padecer excesiva espasticidad. - Disponer de un equilibrio adecuado.

* ECC=Ensayo clínico controlado; ECA=Ensayo controlado aleatorizado

†1 = ictus agudo (<3 meses); 2 = ictus subagudo (3-9 meses); 3 = ictus crónico (>9 meses).

‡ Rango de edad o edad media de los pacientes.

§ M = Mujer; H = Hombre.

Tipos de intervención y características

En 12 estudios [9-11, 13, 14, 18, 20, 22, 24-26, 30] se comparó la eficacia de la terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR) con la terapia convencional y/o con no tratamiento. En 11 estudios [6, 12, 15-17, 19, 21, 23, 28, 29, 31] se comparó los efectos de la terapia de movimiento inducido por restricción modificada (TMIRm) con terapia convencional y/o con no tratamiento. Por último, solamente 1 estudio [27] comparó la TMIR tradicional con la TMIR modificada (Ver tabla II).

Tabla II. Síntesis de resultados de los estudios incluidos en la revisión

AUTOR/AÑO	GRUPO DE INTERVENCIÓN*	GRUPO DE CONTROL [†]	ESCALAS [‡]	RESULTADOS PRINCIPALES
Wittenberg GF, 2003 [9]	TMIR	TC	MAL	-Se apreció mejora en la función motora percibida del miembro superior a favor del grupo de intervención, incluso 6 meses después.
Grotta JC, 2004 [10]	TMIR	TC	MAL FMA	-No hubo mejora en la función motora percibida del miembro superior en ningún grupo. -Se mostró una mejora en el deterioro motor del miembro superior en el grupo de intervención sobre el grupo de control. La mejora persistía hasta 3 meses después.
Alberts JL, 2004 [11]	TMIR	P	WMFT FMA	-El grupo de intervención demostró un incremento en la función motora del miembro superior en comparación al grupo de control. -Se observó una mejora del deterioro motor del miembro superior en el grupo de intervención comparado con el grupo de control.
Page SJ, 2004 [12]	TMIRm	TC y P	MAL ARAT FMA	-Sólo se encontraron mejoras en el grupo de intervención respecto a la función motora percibida de la extremidad superior. -Aumento de la función motora del miembro superior a favor del grupo de intervención. -Se observó una disminución del deterioro motor del miembro superior en el grupo de intervención, comparado con los grupos de control.
Page SJ, 2005 [6]	TMIRm	TC	MAL ARAT FMA	-El grupo de intervención exhibió mejoras en la función motora percibida del miembro superior cuando fue comparado con el grupo de control. -Se evidenció un aumento en la función motora del miembro superior en el grupo de intervención, los cambios fueron más modestos en el grupo de control. -Hubo mejora del deterioro motor del miembro superior a favor del grupo de intervención.
Taub E, 2006 [13]	TMIR	P	MAL WMFT	-En el grupo de intervención se apreció un aumento de la función motora percibida del miembro superior. El grupo de placebo no mostró cambios. -Hubo mejora de la función motora del miembro superior a favor del grupo de intervención.
Wolf SL, 2006 [14]	TMIR	TC	MAL WMFT	-Hubo mejoría en la función motora percibida del miembro superior en el grupo de intervención comparado con el de control. Un año después estos resultados se mantenían. -Se produjo un aumento en la función motora del miembro superior en el grupo de intervención en comparación al grupo de control.
Wu CY, 2007 [15]	TMIRm	TC	MAL FMA FIM SIS	-Se observó incremento de la función motora percibida del miembro superior en el grupo de intervención comparado con el grupo de control. -Hubo mejora del deterioro motor del miembro superior a favor del grupo de intervención. -Mejora de la independencia funcional en el grupo de intervención sobre el de control. -Se apreció un aumento en la calidad de vida a favor del grupo de intervención.
Wu CY, 2007 [16]	TMIRm	TC	MAL FMA FIM	-El grupo de intervención exhibió un incremento de la función motora percibida del miembro superior, comparado con el grupo de control. -Hubo mejora del deterioro motor del miembro superior a favor del grupo de intervención. -Mejora de la independencia funcional en el grupo de intervención sobre el de control.

Tabla II. Síntesis de resultados de los estudios incluidos en la revisión (Cont.)

AUTOR/AÑO	GRUPO DE INTERVENCIÓN*	GRUPO DE CONTROL†	ESCALAS‡	RESULTADOS PRINCIPALES
Lin KC, 2007 [17]	TMIRm	TC	MAL FIM	-Se produjo una mejora de la función motora percibida del miembro superior en ambos grupos, aunque fue mayor en el grupo de intervención. -Hubo mejora en los niveles de independencia funcional a favor del grupo de intervención.
Boake C, 2007 [18]	TMIR	TC	MAL FMA	-La mejora de la función motora percibida del miembro superior no difiere entre los grupos. -El deterioro motor se siguió observando en ambos grupos.
Lin KC, 2008 [19]	TMIRm	TC + Restricción en casa	MAL FMA FIM	-Se apreció un incremento de la función motora percibida del miembro superior en el grupo de intervención, comparado con el grupo de control. -Hubo mejora del deterioro motor del miembro superior a favor del grupo de intervención. -Hubo mejora en los niveles de independencia funcional a favor del grupo de intervención.
Dahl AE, 2008 [20]	TMIR	TC	MAL WMFT SIS	-El grupo de intervención mostró una mejora de la función motora percibida del miembro superior, cuando fue comparado con el grupo de control. -Mejora de la función motora del miembro superior a favor del grupo de intervención. -Se apreció un aumento de calidad de vida en el grupo de intervención sobre el de control.
Page SJ, 2008 [21]	TMIRm	TC y P	MAL ARAT FMA	-Se observó un aumento de la función motora percibida del miembro superior en el grupo de intervención, cuando fue comparado con los grupos de control. -Aumento de la función motora del miembro superior a favor del grupo de intervención. -Hubo mejora del deterioro motor del miembro superior a favor del grupo de intervención.
Myint NW, 2008 [22]	TMIR	TC	MAL ARAT	-Se apreció un incremento de la función motora percibida del miembro superior en el grupo de intervención, cuando se comparó con el grupo de control. -El grupo de intervención mostró mejora en la función motora del miembro superior comparado con el grupo de control. Los resultados fueron similares 3 meses después.
Myint NW, 2008 [23]	TMIRm	TC	MAL ARAT IB	-Se produjo un incremento de la función motora percibida del miembro superior en el grupo de intervención, comparado con el grupo de control. -Se produjo una mejora en la función motora de la extremidad superior en el grupo de intervención sobre el grupo de control. La mejora se mantenía 3 meses después. -Hubo mejora en los niveles de independencia funcional a favor del grupo de intervención.
Sawaki L, 2008 [24]	TMIR	TC	WMFT	-Los dos grupos mostraron resultados similares después de las 2 semanas de intervención. A los 4 meses la mejora en la función motora del miembro superior, se mantenía.
Azab M, 2009 [25]	TMIR	TC	IB	-Se produjo una mejora de la independencia funcional en el grupo de intervención comparado con el grupo de control. Después de 6 meses estos beneficios se preservaban.
Dromerick AW, 2009 [26]	TMIR	TC	ARAT FIM	-La TMIR fue igual de efectiva pero no superior al grupo de control, en cuanto a la función motora del miembro superior. Estos resultados se mantenían 3 meses después. -No se observaron diferencias en los niveles de independencia funcional entre los grupos.
Barzel A, 2009 [27]	TMIR	TMIRm	MAL WMFT	-Se observaron casi idénticamente las mismas mejoras en la función motora percibida del miembro superior en los dos grupos. A los 6 meses, esta mejora se mantenía. -En los 2 grupos se observó prácticamente el mismo incremento en la función motora del miembro superior.

Tabla II. Síntesis de resultados de los estudios incluidos en la revisión (Cont.)

AUTOR/AÑO	GRUPO DE INTERVENCIÓN*	GRUPO DE CONTROL†	ESCALAS‡	RESULTADOS PRINCIPALES
Lin KC, 2009 [28]	TMIRm	TC y P	MAL FMA FIM	-Se apreció un aumento de la función motora percibida del miembro superior en el grupo de intervención, cuando fue comparado con los grupos de control. -Hubo mejora del deterioro motor del miembro superior a favor del grupo de intervención. -El grupo de intervención mostró una mejora del nivel de independencia funcional comparado con los grupos de control.
Lin KC, 2009 [29]	TMIRm	TC + Restricción en casa	MAL FMA FIM	-Se observó un incremento en la función motora percibida del miembro superior en el grupo de intervención, comparado con el grupo de control. -Hubo mejora del deterioro motor del miembro superior a favor del grupo de intervención. -Hubo mejora en los niveles de independencia funcional a favor del grupo de intervención.
Hayner K, 2010 [30]	TMIR	TC	WMFT	-En ambos grupos se observaron mejoras en la función motora del miembro superior, sin embargo los efectos en el grupo de intervención fueron ligeramente más beneficiosos.
Wu CY, 2011 [31]	TMIRm	TC y P	MAL WMFT	-El grupo experimental exhibió un incremento de la función motora percibida del miembro superior. En los grupos de control no se observaron mejoras. -En comparación con los grupos de control, el grupo de intervención exhibió un mayor aumento de la función motora del miembro superior.

*Grupo de intervención (TMIR = Terapia de movimiento inducido por restricción); (TMIRm = Terapia de movimiento inducido por restricción modificada).

†Grupo de control (TC = Terapia convencional); (P = Placebo); (TMIRm = Terapia de movimiento inducido por restricción modificada).

‡MAL (Motor Activity Log); WMFT (Wolf Motor Function Test); ARAT (Arm Research Arm Test); FMA (Fugl Meyer Assessment); FIM (Functional Independence Measure);

IB (Índice de Barthel); SIS (Stroke Impact Scale).

Resultados principales

TMIR tradicional versus terapia convencional y/o placebo

En los 12 estudios [9-11, 13, 14, 18, 20, 22, 24-26, 30] en los que se comparó la TMIR con terapia convencional o placebo, se observó una mejoría clínica en la mayoría de los aspectos medidos a favor del grupo de intervención. Respecto a la función motora percibida, en 5 [9, 13, 14, 20, 22] de los 7 estudios [9, 10, 13, 14, 18, 20, 22] en los que se aplicó la medida de resultados MAL, se apreció un aumento tanto en la cantidad de uso como en la calidad de movimiento del miembro superior, en el grupo de intervención frente al grupo de control. En los otros 2 estudios [10, 18] la mejora fue la misma en ambos grupos (Ver tabla II).

De acuerdo a las escalas que valoraron la función motora del miembro superior, solamente en 1 estudio [24] no se apreció diferencia entre los grupos de intervención y control. En los otros 5 estudios [11, 13, 14, 20, 30] en los que se utilizó la escala WMFT se observó un aumento en la habilidad funcional, en la precisión y destreza de la extremidad superior del grupo de intervención comparado con el grupo de control. Sin embargo, en los 2 estudios [22, 26] que midieron la función motora del miembro superior con la escala ARAT, uno de ellos [22] demostró mejoría y el otro estudio [26] no encontró diferencia entre los grupos. En la escala FMA se demostró una disminución del deterioro motor del miembro superior en 2 [10, 11] de los 3 estudios [10, 11, 18] en los que fue usada esta escala en el grupo de intervención frente al grupo de control, y en uno de los estudios [18] no se observó diferencia entre los dos grupos. Se apreció además un aumento de la calidad de vida en la escala SIS en el único estudio [20] en el que se aplicó esta escala a favor del grupo de intervención (Ver tabla II).

En cuanto al nivel de independencia funcional, los resultados son divergentes según la escala de medición utilizada. En el estudio [25] que utilizó el Índice de Barthel se mostró mejoría a favor del grupo de intervención, mientras que en el estudio [26] que utilizó la escala FIM no se observaron diferencias entre los grupos (Ver tabla II).

Cabe destacar que en todas las medidas de resultados en las que no se apreció diferencia entre el grupo de intervención y el grupo de control, la intervención fue llevada a cabo con pacientes agudos [10, 18, 26] salvo un estudio que utilizó pacientes en fase subaguda [24] (Ver tabla II).

TMIR modificada versus terapia convencional y/o placebo

En los 11 estudios [6, 12, 15-17, 19, 21, 23, 28, 29, 31] que compararon la TMIRm con terapia convencional o placebo, se observó mejoría clínica en todas las medidas de resultados utilizadas a favor del grupo de intervención (Ver tabla II).

Los 11 estudios midieron la función motora percibida del miembro superior con la escala MAL y en todos ellos se demostró mejora en el grupo de intervención frente al grupo de control. Con respecto a la función motora del miembro superior, en todos los estudios que utilizaron tanto la escala WMFT [31] como la escala ARAT [6, 12, 21, 23] se observó aumento de la función motora del miembro superior en el grupo de intervención sobre el grupo de control.

En cuanto a los 8 estudios [6, 12, 15, 16, 19, 21, 28, 29] que usaron la medida de resultados FMA se demostró una mejora en el deterioro motor del miembro superior en el grupo de intervención con respecto al grupo de control. Solamente 1 [15] de los estudios aplicó la escala SIS, en éste se apreció un aumento en la calidad de vida en el grupo de intervención frente al grupo de control (Ver tabla II).

Respecto al nivel de independencia funcional, en los 6 estudios [15, 16, 17, 19, 28, 29] que utilizaron la escala FIM, se demostró mejora a favor del grupo de intervención. En el único estudio [23] que se usó el Índice de Barthel también se observó mejoría del grupo de intervención con respecto al grupo de control (Ver tabla II).

TMIR tradicional versus TMIR modificada

Solamente 1 estudio [27] comparó directamente los efectos de la TMIR tradicional y la TMIR modificada. El estudio utilizó dos medidas de resultados diferentes (MAL y WMFT). Con respecto a la escala MAL, tanto el grupo de intervención como el grupo de control obtuvieron una mejoría similar en la función motora percibida del miembro superior. En cuanto a la escala WMFT, tampoco se apreció diferencia entre las mejoras obtenidas en la función motora entre el grupo de intervención y el grupo de control (Ver tabla II).

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión bibliográfica indican que tanto la terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR) como sus variantes han demostrado ser una técnica eficaz en el tratamiento del miembro superior hemiparético en individuos tras un ictus, cuando se comparó con métodos de terapia tradicional y/o placebo. Estos hallazgos son consistentes con los encontrados en otras revisiones [3,5].

Los beneficios de la técnica comparados con terapia convencional y/o placebo, han sido percibidos a través de la mejora funcional del miembro superior. Se demostraron mejoras en la función motora percibida del miembro superior tanto en la cantidad de uso como en la calidad del movimiento [6, 9, 10, 12-17, 19-22, 28, 29, 31] aumento de la función motora [6, 10-14, 20, 21, 23, 30, 31] disminución del deterioro motor de la extremidad superior [6, 10, 11, 12, 15, 16, 19, 21, 28, 29] aumento del nivel de independencia funcional [15-17, 19, 23, 25, 28, 29] y de la calidad de vida [20, 15].

La mejora funcional de la extremidad superior con el uso de TMIR está siendo explicada por el mecanismo de reorganización cortical. Recientemente, estudios han revelado que después del ictus debido a la falta de uso del miembro superior afecto, el tamaño de la representación de esa extremidad en el córtex cerebral disminuye. No obstante, se cree que el uso repetido de esa extremidad en actividades funcionales puede producir un aumento del tamaño de la representación cortical después de la lesión. De este modo, se sugirió que intervenciones como la TMIR podían inducir reorganización cortical uso-dependiente como resultado de la mejora motora [4].

Esta hipótesis ha sido recientemente confirmada en diferentes estudios que utilizaron técnicas de neuroimagen para analizar los efectos de la TMIR [32, 33]. No sólo se confirmó la mejora de la función motora a corto plazo, sino que también se demostró que los efectos de la aplicación de la TMIR se mantenían varios meses después de la intervención [34] y que la reorganización cortical observada ocurre en paralelo con la mejora funcional espontánea de la extremidad superior más afectada [35].

Referente a las diferentes modalidades de la terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR), el único estudio incluido en la revisión que comparó directamente la TMIR tradicional con la modificada, encontró beneficios muy similares entre las dos modalidades [27]. Sin embargo algunos autores apuntan que el tamaño de los efectos producidos por la TMIR modificada son menos resistentes en el tiempo, que los resultados encontrados con la aplicación de la modalidad tradicional [36]. La aparición de la TMIR modificada fue una respuesta a la necesidad de transformar la TMIR en una modalidad terapéutica más económica y accesible a pacientes y terapeutas, ya que la técnica tradicional exige más gasto económico y esfuerzo por parte del paciente [37].

Hasta la fecha, han habido pocas investigaciones sobre qué protocolo de TMIR (TMIR o TMIRm) es más beneficioso para mejorar la función motora del miembro superior en pacientes con ictus [36]. No hay consenso sobre qué tiempo de restricción de la extremidad sana y de tratamiento de la extremidad afectada son necesarios para producir los efectos deseados. Por lo tanto la dosis en la TMIR es aún una cuestión crítica sin respuesta clara [36].

Gran parte de los estudios de esta revisión han incluido pacientes crónicos y subagudos y en la mayoría de ellos se han demostrado resultados positivos con la aplicación de la terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR) y sus formas derivadas en comparación a los grupos de control. En contrapartida, los resultados encontrados respecto a los beneficios obtenidos tras la aplicación de la TMIR en pacientes con ictus agudos son divergentes. Algunos estudios demostraron beneficios en la aplicación de la TMIR en pacientes agudos aunque no fueron superiores a los observados en el grupo de control [10, 18]. Sin embargo otro estudio con pacientes agudos reportó beneficios superiores a los encontrados en el grupo de control [6]. Huang y cols. [37] afirman que todavía no está claro que esta terapia pueda ser beneficiosa a largo plazo para los pacientes en fase aguda.

La mejoría demostrada por los pacientes en estadio crónico con el uso de la TMIR pone de manifiesto las creencias de la inmutabilidad de los déficits motores en estos pacientes. Las últimas investigaciones con técnicas de neuroimagen han comprobado que en este estadio, el uso repetido de la extremidad afectada y la restricción de la extremidad sana, han provocado cambios neuroplásticos importantes [36].

CONCLUSIONES

Los estudios incluidos en esta revisión demostraron que la terapia de movimiento inducido por restricción (TMIR), tanto la forma tradicional como la modificada, es una intervención eficaz para el tratamiento de la extremidad superior de pacientes tras un ictus cuando comparada a terapia ocupacional o fisioterapia convencional, especialmente a pacientes en estadio subagudo y crónico. Los principales resultados reportados son mejora de la función motora percibida y de la función motora del miembro superior, disminución del deterioro motor del miembro superior, aumento del nivel de independencia funcional y de la calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- 01 - Sirtori V, Corbetta D, Moja L, Roberto G. Tratamiento de movimiento inducido por restricción para las extremidades superiores de pacientes con un accidente cerebrovascular. *Cochrane* 2009; 4: 1-16.
- 02 - Delgado R. Predictores de la evolución clínico-radiológica del ictus isquémico agudo tras el tratamiento trombolítico. *UAB* 2008: 11-21.
- 03 - Corbetta D, Sirtori V, Moja L, Gatti R. Constraint-induced movement therapy in stroke patients: Systematic review and meta-analysis. *Phys Rehab Med* 2010; 46 (Suppl 4): S537-44.
- 04 - Moya A, Varas R, Ceballos N. Investigación documental hemerográfica sobre la terapia de movimiento inducido por restricción. *UPLA* 2008: 1-15.
- 05 - Hakkennes S, Keating JL. Constraint induced movement therapy following stroke: a systematic review of randomised controlled trials. *Aust J Physiother* 2005; 51: 221-31.
- 06 - Page SJ, Levine P, Leonard AC. Modified constraint-induced therapy in acute stroke: a randomised controlled pilot study. *Neurorehabil Neural Repair* 2005; 19 (Suppl 1): S27-32.
- 07 - Brogardh C, Vestling M, Sjölund BH. Shortened constraint-induced movement therapy in subacute stroke no effect of using a restraint: a randomized controlled study with independent observers. *Rehab Med* 2009; 41: 231-6.
- 08 - Medée B, Bellaiche S, Revol P, Courtois SJ, Arsenault L, Mayel AG, et al. Constraint therapy versus intensive training: Implications for motor control and brain plasticity after stroke. *Neuro Rehab* 2010; 1: 1-15.

- 09 - Wittenberg GF, Chen R, Ishii K, Bushara KO, Ecklof S, Croarkin E, et al. Constraint-induced therapy in stroke: magnetic-stimulation motor maps and cerebral activation. *Neurorehabil Neural Repair* 2003; 17 (Suppl 1): S48-57.
- 10 - Grotta JC, Noser EA, Ro T, Boake C, Levin H, Aronowski J, et al. Constraint-induced movement therapy. *Stroke* 2004; 35 (Suppl 11): S2699-701.
- 11 - Alberts JL, Butler AJ, Wolf SL. The effects of constraint-induced therapy on precision grip: a preliminary study. *Neurorehabil Neural Repair* 2004; 18 (Suppl 4): S250-8.
- 12 - Page SL, Sisto SA, Levine P, McGrath RE. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: a single-blinded randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 14-8.
- 13 - Taub E, Uswatte G, King DK, Morris D, Crago JE, Chatterjee A. A placebo-controlled trial of CIMT for upper extremity after stroke. *Stroke* 2006; 37 (Suppl 4): S1045-9.
- 14 - Wolf SL, Winstain CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke. *Jama* 2006; 296: 2095-104.
- 15 - Wu CY, Chen CL, Tsa WC, Lin KC, Chou SH. A RCT of mCIMT for elderly stroke survivors: changes in motor impairment, daily functioning and quality of life. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 273-8.
- 16 - Wu CY, Chen CL, Tang SF, Lin KC, Huang YY. Kinematic and clinical analyses of upper-extremity movements after constraint-induced movement therapy in patients with stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 964-70.
- 17 - Lin KC, Wu CY, Wei TH, Lee CY, Lin JS. Effects of modified constraint-induced movement therapy on reach-to-grasp movements and functional performance after chronic stroke: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2007; 21 (Suppl 12): S1075-86.
- 18 - Boake C, Noser EA, Ro T, Baraniuk S, Gaber M, Johnson R, et al. Constraint-induced movement therapy during early stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21 (Suppl 1): S14-24.
- 19 - Lin KC, Wu CY, Liu JS. A randomized controlled trial of constraint-induced movement therapy after stroke. *Acta Neurochir* 2008; 101: 64-4.
- 20 - Dahl AE, Askim T, Stock R, Langadn E, Lydersen S, Indredavik B. Short- and long-term outcome of constraint-induced movement therapy after stroke: a randomized controlled feasibility trial. *Clin Rehabil* 2008; 22: 436-47.
- 21 - Page SJ, Levine P, Leonard A, Szaflarski JP, Kissela BM. Modified constraint-induced therapy in chronic stroke: results of a single blinded randomized controlled trial. *Phys Ther* 2008; 88 (Suppl 3): S333-40.
- 22 - Myint NW, Yuen FC, Yu KK, Kng PL, Wong MI, Chow CK. Use of Constraint-induced movement therapy in chinese stroke patients during the sub-acute period. *Hong Kong Med* 2008; 14 (Suppl 5): S40-2.
- 23 - Myint NW, Yuen FC, Yu KK, Kng PL, Wong MI, Chow Ck, et al. A study of constraint-induced movement therapy in subacute stroke patients in Hong Kong. *Clin Rehabil* 2008; 22 (Suppl 2): S112-24.
- 24 - Sawaki L, Butler AJ, Leng X, Wassenaar PA, Mohammad YM, Blanton S. Constraint-induced movement therapy results in increased motor map area in subjects 3 to 9 months after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22 (Suppl 5): S505-12.
- 25 - Azab M, Al-Jarrah M, Nazzal M, Maayah M, Sammour MA, Jamous M. Effectiveness of constraint-induced movement therapy (CIMT) as home-based therapy on barthel index in patients with chronic stroke. *Topics in stroke rehab* 2009; 16 (Suppl 3): S207-11.
- 26 - Dromerick AW, Lang CE, Birkenmeier RL, Wagner JM, Miller JP, Videen TO, et al. Very early constraint-induced movement during stroke rehabilitation (VECTORS). *Neurology* 2009; 73: 195-201.
- 27 - Barzel A, Liepert J, Haevernick K, Eisele M, Ketels G, Rijntes M, van den Bussche H. Of two types of constraint-induced movement therapy in chronic stroke patients: a pilot study. *Comparison Restor Neurol Neurosci* 2009; 27 (Suppl 6): S673-80.
- 28 - Lin KC, Chang YF, Wu CI, Chen YA. Effects of constraint-induced therapy versus bilateral arm training on motor performance, daily functions and quality of life in stroke survivors. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23 (Suppl 5): S441-8.
- 29 - Lin KC, Wu CY, Liu JS, Chen YT, Hsu CJ. Constraint-induced therapy versus dose-matched control intervention to improve motor ability, basic/extended daily functions, and quality of life in stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23 (Suppl 2): S160-5.

- 30 - Hayner K, Gibson G, Giles GM. Comparison of CIMT and BT of equal intensity in people with chronic upper-extremity dysfunction after cerebrovascular accident. *Am J Occup Ther* 2010; 64: 528-39.
- 31 - Wu CY, Chuang LL, Lin KC, Chen HC, Tsay PK. Randomized trial of distributed constraint-induced therapy versus bilateral arm training for the rehabilitation of upper-limb motor control and function after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2011; 25 (Suppl 2): S130-9.
- 32 - Kim YH, Park JW, Ko MH, Jang SH, Lee P. Plastic changes of motor network after constraint-induced movement therapy. *Yonsei Med J* 2004; 45 (Suppl 2): S241-6.
- 33 - Szaflarski JP, Page SJ, Kissela BM, Lee JH, Levine P, Strakowski SM. Cortical reorganization following modified constraint-induced movement therapy: a study of 4 patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1052-8.
- 34 - Schaechter J, Kraft E, Hilliard TS, Dijkhuizen RM, Benner T, Finklestein SP. Motor recovery and cortical reorganization after constraint-induced movement therapy in stroke patients: a preliminary study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2002; 16 (Suppl 4): S326-39.
- 35 - Morris DM, Taub E. Constraint-induced therapy approach to restoring function after neurological injury. *Top Stroke Rehabil* 2001; 8 (Suppl 3): S16-30.
- 36 - Blanton S, Wilsey H, Wolf SL. Constraint-induced movement therapy in stroke rehabilitation: perspectives on future clinical applications. *Neuro Rehabil neural repair* 2008; 23: 15-28.
- 37 - Huang WC, Chen YJ, Chien CL, Kashima H, Lin KC. Constraint-induced movement therapy as a paradigm of translational research in neurorehabilitation: reviews and prospects. *Am Journal Transl Res* 2011; 3 (Suppl 1): S48-60.