

EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA DE MOVIMIENTO INDUCIDO POR RESTRICCIÓN EN LA FUNCIONALIDAD DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR EN PACIENTES CON HEMIPLEJIA. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

EFFECTIVENESS OF CONSTRAINT INDUCED
MOVEMENT THERAPY IN THE FUNCTIONALITY OF
THE UPPER LIMB IN PATIENTS WITH HEMIPLEGIA. A
SYSTEMATIC REVIEW.

Trabajo Fin de Grado

Escuela Universitaria Gimbernat Cantabria

Alumna: IRENE CAMUS VALDEOLIVAS

4º Curso grado fisioterapia

Directora: Tania Romeu Ces

Fecha: 10/09/2015

ÍNDICE

RESUMEN → Página 3

INTRODUCCIÓN → Página 5

METODOLOGÍA → Página 9

RESULTADOS → Página 11

DISCUSIÓN → Página 16

CONCLUSIÓN → Página 19

BIBLIOGRAFÍA → Página 20

1. RESUMEN

Introducción: la técnica de inducción de movimiento por restricción (TIMR) es una técnica actual de rehabilitación que consiste en la restricción de movimiento de la extremidad menos afectada en pacientes con accidente cerebro vascular (ACV) y el entrenamiento mediante actividades funcionales de la extremidad parética, basándonos en la neuroplasticidad cortical existente tras una lesión cerebral.

Objetivo: recoger evidencia científica sobre la terapia de inducción de movimiento por restricción (TIMR) y sus derivados (TIMRm) en pacientes con ACV de carácter crónico, que tengan como síntoma la hemiparesia en la extremidad superior

Métodos: se realizó una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados en las bases de datos PubMed, PEDro y Cochrane, de los últimos 15 años. Los criterios de inclusión fueron estudios que incluyeran pacientes con ACV crónico, mayores de 18 años, a los que se les tratase el miembro superior parético con TIMR o TIMRm.

Finalmente, de los 362 artículos encontrados, se incluyeron 10 estudios clínicos en esta revisión.

Resultados: los resultados obtenidos mostraron claras mejorías tanto en la actividad motora, como en la funcionalidad de los brazos afectados, cuando se compara la TIMR o la TIMRm con otras medidas de tratamiento o grupos placebo. Además, mejoró también el nivel de funcionalidad individual de los pacientes, mejorando así su participación social y comunicativa.

Discusión: los resultados recogidos demuestran que tanto la TIMR como la TIMRm, son eficaces para mejorar la funcionalidad del miembro superior parético en pacientes con ACV

ABSTRACT

Introduction: The constraint induced movement therapy (CIMT) is a rehabilitation technique that involves the restriction of movement of the less affected limb in patients with stroke, and training, through functional activities of the paretic limb, based on the existing cortical neuroplasticity after a brain injury.

Objective: To collect evidence of CIMT and its derivatives (CIMTm) in stroke patients chronic, which have as a symptom the upper extremity hemiparesis.

Methods: A systematic review of randomized clinical trials in PubMed, PEDro and Cochrane databases, the last 15 years, was performed. Inclusion criteria were studies involving patients with chronic stroke, over 18 years, whose arms were treated with CIMT or CIMTm. Finally, of the 362 articles found, 10 trials were included in this review.

Results: The results showed great improvements in both motor activity and motor function of the affected arm when CIMT or CIMTm with other measures of treatment or placebo groups, compared. In addition, it also improved the level of individual functionality of patients, thus improving their social and communicative participation.

Discussion: The collected results show that both CIMT as CIMTm, are effective in improving the functionality of the paretic upper limb in stroke patients

2. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud define como la aparición súbita de síntomas o signos clínicos focales o globales de pérdida de funciones cerebrales, de una duración mayor a 24 horas y sin otra causa aparente más que el origen vascular [1]. El accidente cerebro vascular (ACV) es la tercera causa de muerte en el mundo occidental, después de la cardiopatía isquémica y el cáncer, y además, es la primera causa de discapacidad física en España en caso de sobrevivir al episodio [2].

Consecuencia del accidente cerebro vascular, los pacientes presentan déficits en el hemicuerpo contralateral a la lesión: alteraciones conductuales, alteraciones de la percepción, alteraciones sensitivas, alteraciones cognitivas y alteraciones motoras. En la gran mayoría de los casos, predomina la recuperación de la fuerza y la funcionalidad de la pierna sobre la del brazo [3]. En cierta medida, nuestro cerebro prioriza la ganancia funcional de aquello que considera más “útil” como es la capacidad de volver a caminar, dado que ello favorece la vida independiente. Como consecuencia de este fenómeno, muchos de los pacientes que consiguen deambular, continúan teniendo dificultades con el miembro superior. De hecho, se estima que alrededor de siete de cada diez pacientes que ha sufrido una hemiparesia debida a un ictus tendrá limitaciones para incorporar el brazo a las actividades de la vida diaria (AVD) [4]

Éste déficit de funcionalidad en la extremidad superior, ocasiona una importante limitación en la actividad y restricción en la participación del paciente en su entorno social y personal, asociándose a una disminución en la calidad de vida del paciente.

Posteriormente a un evento de ACV acontece un patrón de reorganización en las distintas etapas de su evolución, lo que ha sido documentado gracias a las técnicas diagnósticas como TAC, RM, RMf, PET, etc. Este fenómeno se denomina plasticidad, es la adaptación que experimenta el sistema nervioso ante cambios en su medio interno o externo. Esta capacidad de reorganización es mayor durante la infancia y tras una lesión cerebral, lo que no quiere decir que en el resto de la vida no esté presente, y permite recuperar parcialmente funciones perdidas durante el ACV [5].

Las estrategias de tratamiento del miembro superior en personas con ACV, estaban enfocadas a la compensación, potenciando la utilización de la extremidad no afectada. Sin embargo, en las últimas décadas, se han desarrollado técnicas que puedan influir en la reorganización cerebral, produciendo nuevas conexiones neuronales funcionales, y, así, abordar la rehabilitación desde una nueva perspectiva. Una de estas técnicas es la inducción de movimiento por restricción (TIMR) [6].

La inducción de movimiento por restricción, comienza como una técnica experimental en primates en 1977 por el doctor Edward Taub [7], a los cuales se les producía un daño neurológico, que daba como secuela una hemiparesia en una de sus extremidades superiores. En estas condiciones, se inmovilizó la extremidad sana y se entrenó la extremidad afectada, induciendo movimiento en ésta, y como resultado, se provocaron mejorías que se mantuvieron en el tiempo.

Las últimas dos décadas, se ha investigado la mejoría que puede lograr esta técnica en humanos con ACV en su etapa crónica. La intervención consistía en la restricción de la movilidad de la extremidad superior no afectada por un tiempo que se correspondiese al

90% del tiempo que el paciente permaneciese despierto, y el entrenamiento de la extremidad superior afecta durante siete horas diarias, durante 12 días [8]. Los resultados demostraron que esta terapia tiene efectos positivos en la rehabilitación de pacientes crónicos con ACV.

A pesar de esta eficacia demostrada, se ha cuestionado su implementación dentro de los centros clínicos, debido principalmente al malestar de los pacientes ante los protocolos de la técnica. Por ello, fue modificada (terapia modificada de inducción de movimiento por restricción, TIMRm), disminuyendo los tiempos de restricción con entrenamientos más cortos, pero un protocolo de duración mayor: de media hora a cuatro horas de terapia al día con la restricción de la extremidad no afecta de 5 días por semana durante 3-6 horas al día, ambas durante un periodo de 3 a 10 semanas. A pesar de esto, la aceptación sigue siendo débil, por lo que la TIMR no se considera una intervención habitual en la práctica clínica. Esta TIMRm surge con el motivo de intentar refinar el protocolo estándar de la TIMR para mejorar su accesibilidad y utilidad clínica, dado al gasto económico y esfuerzo que supone el protocolo tradicional de TIMR.

OBJETIVOS

El objetivo de esta revisión es buscar evidencia científica sobre la efectividad de la terapia de inducción de movimiento por restricción, en pacientes con hemiplejía causada por un ACV, de carácter crónico (entendiendo crónico cuando ya han transcurrido 6 meses tras el evento vascular), basándonos en dos principios: superar el “no uso

aprendido”¹ mediante la restricción del movimiento del miembro menos afecto y facilitar la recuperación motora a través del ejercicio intensivo mediante actividades funcionales, del miembro parético produciendo una reorganización cortical uso dependiente

¹ 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

3. METODOLOGIA

3.1.FUENTES DE INFORMACIÓN

El presente estudio es analítico de intervención, donde se realizaron las búsquedas en las bases de datos PubMed, peDRO y Cochrane, en los meses de junio a septiembre de 2015.

3.2.PALABRAS CLAVE Y DESCRIPTORES

Las palabras clave utilizadas fueron: constraint induced movement therapy, modified constraint induced movement therapy, stroke, chronic, upper limb o upper extremity, hemiparesia, y function, combinadas con el operador lógico: “AND”.

3.3.CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los idiomas elegidos de los artículos fueron inglés y español, y se incluyeron estudios realizados desde hace quince años, desde 2000 hasta ahora.

Se incluyeron estudios clínicos aleatorizados. Se incluyeron estudios en los que se comparase la técnica de tratamiento inducción de movimiento por restricción del lado sano con otras técnicas de tratamiento, o no (analizando solamente la eficacia de la misma técnica)

Se incluyeron estudios con pacientes mayores de 18 años que tuviesen diagnóstico de ACV, tanto isquémico como hemorrágico, de más de 6 meses. Dichos pacientes deben tener como síntoma hemiparesia en alguna de sus extremidades superiores. La terapia utilizada en el estudio debe ser la terapia de inducción de movimiento por restricción,

bien utilizando únicamente tanto ésta como la modificada, o bien comparada con otras terapias.

3.4. IDENTIFICACIÓN Y PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS.

En primer lugar, mediante la estrategia de búsqueda, se encontraron 362 artículos, quedando 104 tras la lectura del

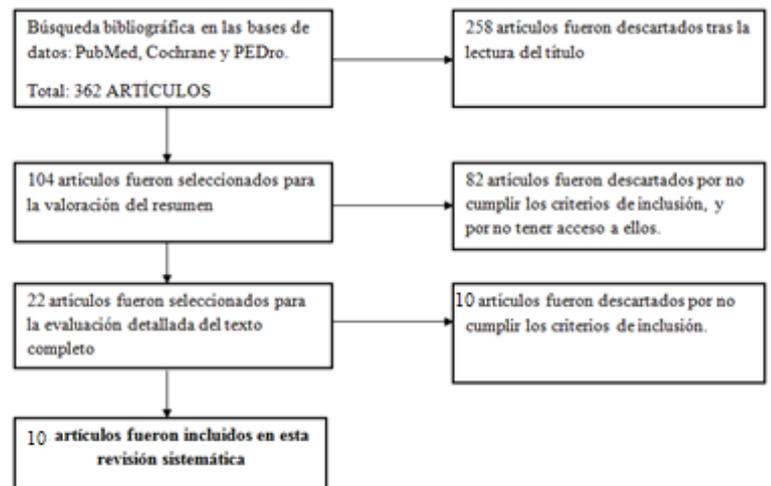


Fig. 1.

título. Posteriormente, se hizo una lectura del resumen de los artículos seleccionados, y quedaron 22 artículos, habiendo descartado los que no cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Por último, una lectura exhaustiva del texto completo de los artículos seleccionados, se incluyeron 10 en esta revisión sistemática, tal y como figura en la Fig.1.

4. RESULTADOS

En la Tabla I, aparecen las principales características de los estudios incluidos en esta revisión.

TABLA I: síntesis de las características principales de los estudios incluidos en la revisión.

Autor/año	País	Tipo de estudio	N	Edad (promedio)	Sexo M/H	Criterios de inclusión
Wolf SL / 2006 [9]	EEUU	ECA*	222	62,15	80/142	<ul style="list-style-type: none"> - Haber pasado entre 3 y 9 meses tras el ACV - Grupo de mayor funcionamiento: tener al menos 20 ° de extensión de muñeca y al menos 10 ° de extensión activa de cada metacarpofalángica e interfalángica de todos sus dedos - Grupo de menor funcionamiento: tener al menos 10° de extensión de muñeca y al menos 1° de abducción o extensión del pulgar, y al menos 10° de extensión en al menos dos dedos más.
Jyh-Geng Y. / 2005 [10]	Taiwan	ECA	30	63,5 (47 a 80)	16/14	<ul style="list-style-type: none"> - Haber sufrido un ictus y tener como síntoma hemiparesia - Tener como mínimo 20° de extensión activa de muñeca y 10° de extensión activa de dedos - Tener entre 18 y 80 años - No tener afasia severa o deterioro cognitivo
Lynne V G / 2007 [11]	EEUU	ECA	49	64,5 (38 a 87)	23/26	<ul style="list-style-type: none"> - Estar en fase crónica del ictus, con leve a moderada hemiparesia en una extremidad superior - No estar bajo prescripción farmacológica de ningún fármaco para mejorar su discapacidad motora - Que no hayan sido anteriormente tratados con terapia de restricción
Stephen J P / 2007 [12]	Inglaterra	ECA	35	57,9	13/22	<ul style="list-style-type: none"> - Haber sufrido un único ACV - Tener al menos 10° de extensión activa en metacarpofalángicas e interfalángicas y al menos 20° de extensión activa en la muñeca - Haber sufrido el ACV antes de 12 meses desde la inclusión en el estudio - Puntuación de más de 69 en "Modified Mini Mental Status Examination" - Tener entre 18 y 80 años. - La extremidad superior más afectada, debe tener una puntuación de menos de 2,5 en el MAL.[5]
N. Dursun / 2008 [13]	Turquía	ECA	25	55,1 ±3,5		<ul style="list-style-type: none"> - Haber pasado al menos 3 meses desde al ACV - Tener al menos 10° de extensión activa de muñeca - No tener problemas médicos no controlados - No tener afasia o deterioro cognitivo - No tener una puntuación mayor de 2 en la escala modificada de Asworth - Ser capaz tener la restricción el 90% del día
C. Dettmers / 2002 [14]	Italia	ECA	11	60,6	4/7	<ul style="list-style-type: none"> - Haber sufrido un ACV y tener como síntoma hemiparesia leve o moderada en una de sus extremidades superiores - Tener al menos 20° de extensión activa en la muñeca afecta y al menos 10 ° de extensión activa de dedos. - No tener problemas serios de equilibrio o afasia.
Anne E D / 2008 [15]	Noruega	ECA	30			<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico de ACV - Debilidad o reducción de la destreza de la mano afecta

TABLA I. cont.

Wu C Y / 2007 [16]	Taiwan	ECA	30	45-74	13/17	<ul style="list-style-type: none"> - Tener al menos 10° de extensión activa de metacarpofalángica e interfalángica y al menos 20° de extensión activa de muñeca. - Tener una puntuación de la extremidad afectada menos de 2,5 en MAL - No tener deterioro cognitivo - No tener problemas de equilibrio que comprometan la salud durante los periodos de restricción - No tener una puntuación de más de 2 en la escala Asworth de espasticidad en ninguna de las articulaciones de la extremidad afecta.
K.-C Lin 2008 [17]	Taiwan	ECA	22	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnostico de ACV en fase crónica. - Llegar a 3 en la escala Brunnstrom en la parte proximal de la extremidad afecta - Una puntuación de menos de 2,5 en la escala MAL - Ser capaz de entender y seguir las instrucciones - Haber sufrido un ACV hace más de un año - Tener mas de 10° de extensión activa de metacarpofalángicas e interfalángicas, y mas de 20° de extensión activa de muñeca - No tener problemas de equilibrio o de marcha - No tener problemas cognitivos - No tener excesivo dolor, espasticidad, ataxia. - No padecer enfermedades terminales o no estar en condiciones medicas no controladas.
E Taub / 2005 [18]	EEUU	ECA	41	52,65	14/27	<ul style="list-style-type: none"> - Tener mas de 10° de extensión activa de metacarpofalángicas e interfalángicas, y mas de 20° de extensión activa de muñeca - No tener problemas de equilibrio o de marcha - No tener problemas cognitivos - No tener excesivo dolor, espasticidad, ataxia. - No padecer enfermedades terminales o no estar en condiciones medicas no controladas.

*ECA: Ensayo clínico Aleatorizado

†MAL: Motor Activity Log

De los 10 artículos, 4 de ellos comparan la terapia de inducción de movimiento por restricción con otras terapias, o con grupos placebo. En 5 artículos, se compara la eficacia de la terapia de inducción de movimiento por restricción modificada con otras terapias, y en solo uno de ellos, se valora la eficacia de la terapia de inducción de movimiento por restricción.

La Tabla II, muestra los diferentes resultados de los estudios incluidos en esta revisión.

TABLA 2: SINTESIS DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Autor / año	Grupo intervención	Grupo control	Escalas	Resultados
Wolf SL / 2006 [9]	TIMR*	NT‡ / aparatos ortopédicos / terapia física y ocupacional	WMFT†	- Hubo mejoras en todos los ítems excepto en dos, en el brazo más afecto de los pacientes del grupo intervención. También hubo mejoría en los tiempos de realización de las tareas. - Hubo mejoras tanto en la calidad como en la cantidad de movimiento, pero fueron más significativas en el grupo intervención.
Jyh-Geng Y. / 2005 [10]	TIMRm*	Terapia ocupacional o física.	MAL† WMFT	- Hubo mejoras significativas en el grupo intervención, tras dos semanas de tratamiento, en los siguientes ítems: extensión de codo con peso, elevar un lápiz, apilar las damas, voltear cartas, girar una llave en una cerradura, elevar una pelota.
Lynne V G / 2007 [11]	TIMR con TP‡	TIMR sin TP	MAL WMFT	- El grupo intervención mostró mejores resultados en cuanto a transferir los resultados en el laboratorio a la vida real, que el grupo control. -
Stephen J P / 2007 [12]	TIMRm	TR y NT§	ARAT† FMA† MAL (AOU y QOM)†	- +10,8 puntos de mejora en el grupo intervención, y +3,0 de mejora en el grupo control - +7,4 puntos de mejora en el grupo intervención y +4,6 en el grupo control - Mejora tanto de la calidad como de la cantidad en el grupo intervención y sin mejoras significativas en los grupos control
N. Dursun / 2008 [13]	TIRM	-	ROM† WMFT KFET†	- Hubo mejoría en la flexión, abducción, extensión y rotación del hombro, en la flexión y extensión de muñeca, pero no hubo diferencias significativas en la espasticidad. - Hubo mejoría importante en todos los parámetros. - Hubo mejorías importantes en los 4 actividades de KFET
C. Dettmers / 2002 [14]	TIMR	-	MAL WMFT Asworth QOL†	- Hubo mejorías en la calidad y la cantidad de movimiento del brazo más afecto durante las actividades de la vida diaria. - El nivel de función motora también mejoró respecto al inicio del tratamiento, aunque el cambio no fue muy significativo - Gran disminución de la espasticidad en el hombro, codo y muñeca, pero más significativa en hombro. - Hubo mejoras en la calidad de vida: tanto en la participación social, como comunicación
Anne E D / 2008 [15]	TIMR	TR	MAL WMFT FIM†	- Mejoró tanto la calidad como la cantidad del movimiento en ambos grupos, pero ligeramente mayor en el grupo intervención - Hubo mejorías en la función motora del brazo afecto a favor del grupo intervención. - Ambos grupos obtuvieron mejorías, pero no habría prácticamente diferencias entre ambos.
Wu C Y / 2007 [16]	TIMRm	TR	MAL (AOU y QOM) FIM	- Hubo grandes mejorías en AOU y en QOM del brazo afecto durante las actividades de la vida diaria en el grupo intervención - El nivel de independencia funcional fue mejor en el grupo intervención que en el grupo control

*TIMR: terapia de inducción de movimiento por restricción; TIMRm: terapia modificada de inducción de movimiento por restricción;

†ESCALAS: **WMFT**: Wolf Motor Function Test; **MAL**: Movement Scale of the Motor Activity (AOU: cantidad de movimiento, QOM: calidad de movimiento); **ARAT**: Action Research Arm Test; **FMA**: Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery After Stroke; **KFET**: Kocaeli Functional Evaluation Test; **FIM**: function Independence Measure; **NEADL**: Nottingham Extended Activities of Daily Life Scale; **AAUT**: Actual Amount of Use Test; **ROM**: range of movement; **QOL**: Stroke Impact Scale

‡ TP: "transfer package"²

§ NT: no tratamiento

|| TR: programa de rehabilitación

² TP: Transfer Package: un conjunto de técnicas de comportamiento para facilitar la transferencia de los beneficios terapéuticos del entorno de tratamiento a la vida diaria

TABLA 2. Cont.

Author / Year [Ref]	Treatment	Control	Measures	Findings
K.-C Lin 2008 [17]	TIMR	TR	FIM	- Hubo mejoría en 2 ítems a favor del grupo intervención: autocuidado y marcha
			MAL	- No hubo cambios significativos en la actividad motora en ambos grupos
			FMA	- Hubo cambios significativos a favor del grupo intervención
			NEADL	- Un efecto significativo y moderado en el dominio de movilidad a favor del grupo intervención, pero no en otros dominios.
E Taub / 2005 [18]	TIMR	Placebo	MAL	- Hubo un incremento de la actividad motora del brazo afecto a favor del grupo intervención.
			WMFT	- El grupo intervención mostró moderadas mejorías en la velocidad con la que completaban las tareas con su brazo afecto, respecto del grupo control.
			AAUT†	- Hubo un incremento del uso de la extremidad afectada en el grupo intervención. En el grupo control hubo una disminución

*TIMR: terapia de inducción de movimiento por restricción; TIMRm: terapia modificada de inducción de movimiento por restricción;

+ESCALAS: **WMFT**: Wolf Motor Function Test; **MAL**: Movement Scale of the Motor Activity (AOU: cantidad de movimiento, QOM: calidad de movimiento); **ARAT**: Action Research Arm Test; **FMA**: Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery After Stroke; **KFET**: Kocaeli Functional Evaluation Test; **FIM**: function Independence Measure; **NEADL**: Nottingham Extended Activities of Daily Life Scale; **AAUT**: Actual Amount of Use Test; **ROM**: range of movement.

‡ TP: “transfer package”³

§ NT: no tratamiento

|| TR: programa de rehabilitación

RESULTADOS PRINCIPALES

TIMR comparada con otras medidas de tratamiento o con placebo o con no tratamiento.

En los artículos [9], [13], [14], [15], [17] y [18], se compara la acción de la terapia de inducción de movimiento por restricción con otras terapias, o con placebo.

En todos los estudios anteriores, hubo mejoras significativas en el brazo afecto.

En los estudios que incluyeron la escala MAL [9], [14], [13], [17] y [18] para medir el nivel de actividad motora, sólo en tres de ellos hubo una gran mejora en el grupo intervención respecto al control, mientras que en un solo artículo, [15], no se recogieron diferencias entre ambos grupos.

En los estudios que midieron el nivel de función motora, con la escala WFMT, [9], [13], [14], [15] y [18], mostraron mejoras tanto en la función motora, como en la velocidad de realización de las tareas, a favor del grupo intervención.

Sin embargo, el artículo que valora el nivel de independencia funcional, [17], sólo se recogieron mejoras en el grupo intervención, en dos de los dieciocho ítems de la escala: autocuidado y marcha.

En el artículo [14], se valoró la mejora de la espasticidad. En los 6 meses después del tratamiento, hubo una reducción de la espasticidad.

Por último, el artículo que valora el uso de la extremidad afectada mediante la escala AAUT, en el grupo intervención este uso aumenta, mientras que en el grupo control disminuye.

TIMRm comparada con otras medidas de tratamiento

En los artículos [10], [11], [12], y [16], se compara la eficacia de la TIMRm con otras medidas de tratamiento.

Los artículos, en los cuales se mide la función motora a través de la escala WFTM, [10] y [11], el grupo donde se intervino con TIMRm, mostró mejores resultados que el grupo control.

En los artículos donde se utilizó la escala MAL para valorar la actividad motora, [11], [12], y [16], la mejora fue tanto en la calidad como en la cantidad de movimiento, lo que se evidenció en la realización de las actividades de la vida diaria.

En cuanto a nivel de independencia funcional, medido con la escala FIM, la mejoría fue visible en ambos grupos, pero mayor en el grupo intervención.

5. DISCUSIÓN

Los resultados extraídos de los artículos incluidos en esta revisión, indican que tanto la terapia de inducción de movimiento por restricción, como sus variantes, son efectivas en la recuperación funcional del brazo hemiparético tras un accidente cerebro vascular, cuando se comparó con otras terapias o con grupos placebo.

Los beneficios de esta terapia han sido percibidos a través de: mejora funcional, mejora de la actividad motora, mejora de la calidad de vida, disminución de la espasticidad, y aumento de la independencia funcional.

Todos estos beneficios son explicados por la reorganización cortical que existe tras un ictus. La neuroplasticidad es la alteración de las conexiones sinápticas que ocurre en nuestro cerebro consecuencia de la estimulación ambiental. [19] Estudios recientes han demostrado que cuando ocurre este accidente cerebro-vascular, hay una reorganización cortical, disminuyendo la representación de la extremidad afectada. Tras los primeros intentos fallidos del paciente de usar el brazo afectado, le produce un desaliento, que le lleva a no utilizarlo. Taub lo llamó: el uso no aprendido.

Por lo tanto, el uso repetido y programado de esta extremidad afectada en actividades funcionales, puede provocar cambios neuroplásticos en el cerebro, formando nuevas conexiones sinápticas, y superar así el uso no aprendido.

Esta hipótesis ha sido recientemente confirmada en diferentes estudios que utilizaron técnicas de neuroimagen para analizar los efectos de la TMIR [20,21]. 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 [22] y que la reorganización cortical observada ocurre en paralelo con la mejora funcional espontánea de la extremidad superior más afectada [23]

En cuanto a la efectividad de la TIMR o TIMR modificada, no se han hecho muchos estudios que comparen los resultados entre una y otra. La TIMRm, surgió como consecuencia del malestar de los pacientes frente a los duros protocolos que pautó el doctor Taub en la TIMR original, una terapia que mantuviera los principios del TIMR, pero con nuevas características que la pudieran hacer más grata y accesible para los pacientes, de esta manera se creó la TIMRm, como alternativa para ser implementada dentro de un plan de tratamiento y con la esperanza de tener una mejor aceptación de los pacientes.

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 [24]. 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 [24].

En cuanto a la revisión actual, los pacientes elegidos han sido en su totalidad de carácter crónico, y en la mayoría de ellos ha habido un efecto positivo en la aplicación de TIMR o TIMRm respecto a otras terapias. 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. 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 [24].

Este estudio ha tenido diferentes limitaciones en cuanto a la búsqueda bibliográfica. En primer lugar, muchos de los artículos que se podrían haber incluido no se han podido incluir debido a su carácter privado, teniendo que pagar o que ingresar con cuentas en alguna página de Internet.

CONCLUSIÓN

Los resultados de 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. Los principales resultados reportados son la mejora de la función motora percibida y de la función motora del miembro superior, aumento del nivel de independencia funcional y de la calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] MedLine Plus. [Internet]. EEUU: Medline Plus: Thrusted Health Information for You. [cited: Aug.15]. Stroke [About 2 screens]. Available from: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000726.htm>
- [2] Ruíz-Giménez N., González Ruano P., Suárez C. Abordaje del accidente Cerebrovascular. *Inf Ter Sist Nac Salud* 2002; 26: 93-106.
- [3] R. Balmaseda, JM Barroso y Martín, J. León Carrión. Déficits neuropsicológicos y conductuales de los trastornos cerebrovasculares. *Revista española de Neuropsicología* 4, 4:312-330 (2002)
- [4] Pascual-Castroviejo P. Plasticidad Cerebral. *REV. NEUROL (Bare)* 1996; 24 (135): 1362-1366
- [5] Hospitales.nisa.es [Internet]. España: El 100% de pacientes que han sufrido un ictus mejora la movilidad del miembro superior después de la rehabilitación. [actualizado: 9 de septiembre de 2015, citado: 20 de agosto de 2015]. http://www.hospitales.nisa.es/fundacion/e-l-100-de-pacientes-que-han-sufrido-un-ictus-mejora-la-movilidad-del-miembro-superior-despues-de-la_302_10.aspx
- [6] Sirtori V, Corbetta D, Moja L, Gatti R. Constraint-induced movement therapy for upper extremities in stroke patients (Review). *The Cochrane Library* 2009, Issue 4
- [7] D. Arlette. Descripción de la terapia de restricción inducida: aplicabilidad en el contexto clínico. *Revista Mexicana de Neurociencia*. Julio-Agosto, 2012; 13 (4): 223-232
- [8] Taub E, Uswatte G J Constraint-induced movement therapy: bridging from the primate laboratory to the stroke rehabilitation laboratory. *Rehabil Med*. 2003 May; (41 Suppl):34-40.
- [9] Steven L. Wolf, PhD, PT; Carolee J. Winstein, PhD, PT; J. Philip Miller, AB; Edward Taub, PhD; Gitendra Uswatte, PhD; David Morris, PhD, PT; Carol Giuliani, PhD, PT; Kathye E. Light, PhD, PT; Deborah Nichols-Larsen, PhD, PT; for the EXCITE Investigators. Effect of Constraint-Induced Movement Therapy on Upper Extremity Function 3 to 9 Months After Stroke. The EXCITE Randomized Clinical Trial *JAMA*. 2006;296(17):2095-2104. doi:10.1001/jama.296.17.2095
- [10] Jyh-Geng Yen, Ray-Yau Wang, Hsin-Hung Chen, and Chi-Tzong Hong. Effectiveness of Modified Constraint-Induced Movement Therapy on Upper Limb Function in Stroke Subjects. *Acta Neurol Taiwan* 2005;14:16-20
- [11] Lynne V. Gauthier, MA; Edward Taub, PhD; Christi Perkins, BS; Magdalene Ortmann; Victor W. Mark, MD; Gitendra Uswatte, PhD. Remodeling the Brain Plastic Structural Brain Changes Produced by Different Motor Therapies After Stroke. (*Stroke*. 2008;39:1520-1525.)
- [12] Stephen J Page, Peter Levine, Anthony Leonard, Jerzy P Szaflarski and Brett M Kissela. Modified Constraint-Induced Therapy in Chronic Stroke: Results of a Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, November 15, 2007.
- [13] N. Dursun, E. Durson, I. Sade, Ç. Çekmece. Constraint induced movement therapy: efficacy in a Turkish stroke patient population and evaluation by a new outcome measurement tool. *EUR J Phys Rehabil. Mec* 2009; 45:165-70

- [14] C Dettmers, U. Teske, F. Hamzei, G. Uswatte, E. Taub, C. Weiller, Distributed form of constraint-induced movement therapy improves functional outcome and quality of life after stroke. February 2005. 86(2), 204–209
- [15] AE Dahl, T Askim, R Stock, E Langørgen, S Lydersen, B Indredavik . Short- and long-term outcome of constraint-induced movement therapy after stroke: a randomized controlled feasibility trial. *Clinical Rehabilitation* 2008; 22: 436–447
- [16] Ching-yi Wu, ScD, OTR, Keh-chung Lin, ScD, OTR, Hsieh-ching Chen, PhD, I-hsuen Chen, MS, and Wei-hsien Hong, PhD Effects of Modified Constraint-Induced Movement Therapy on Movement Kinematics and Daily Function in Patients With Stroke: A Kinematic Study of Motor Control Mechanisms. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:460–466.
- [17] K.-C. Lin, C.-Y. Wu, J.-S. Liu. A randomized controlled trial of constraint-induced movement therapy after stroke. Taiwan. *Acta Neurochir Suppl* (2008) 101:61-64
- [18] Edward Taub, PhD; Gitendra Uswatte, PhD; Danna Kay King, MSPT; David Morris, PhD, PT; Jean E. Crago, MSPT; Anjan Chatterjee, MD. A Placebo-Controlled Trial of Constraint-Induced Movement Therapy for Upper Extremity After Stroke. *Stroke*. 2006; 37:1045-1049.
- [19] Plasticity during stroke recovery: from synapse to behaviour. *Murphy TH, Corbett D. Nat Rev Neurosci*. 2009 Dec; 10(12):861-72.
- [20] 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.
- [21] Sza-arski 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.
- [22] 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.
- [23] Morris DM, Taub E. Constraint-induced therapy approach to restoring function after neurological injury. *Top Stroke Rehabil* 2001; 8 (Suppl 3): S16-30.
- [24] 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.