



REVISIÓN

Efectividad de la imaginación o práctica mental en la recuperación funcional tras el ictus: revisión sistemática

D. García Carrasco^{a,c,*} y J. Aboitiz Cantalapiedra^{b,c}

^a Asociación Mostoleña de Esclerosis Múltiple (AMDEM), Móstoles, Madrid, España

^b Unidad de Rehabilitación, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Alcorcón, Madrid, España

^c Departamento de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Rehabilitación y Medicina Física, Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, España

Recibido el 1 de noviembre de 2012; aceptado el 5 de febrero de 2013

Accesible en línea el 17 de abril de 2013

PALABRAS CLAVE

Práctica mental;
Imaginación mental;
Entrenamiento
mental;
Ictus;
Hemiparesia;
Rehabilitación

KEYWORDS

Mental practice;
Mental imagery;
Motor imagery;
Stroke;
Hemiparesis;
Rehabilitation

Resumen

Introducción: En las últimas décadas han surgido diferentes métodos de tratamiento rehabilitador para pacientes con hemiparesia. Uno de ellos es la práctica mental (PM) del movimiento, consistente en la evocación de un movimiento o gesto por parte del sujeto con el fin de aprender o mejorar su ejecución. A pesar de que las técnicas de neuroimagen han demostrado que durante la PM se ejecutan patrones de activación neuronal similares a los que aparecen durante el movimiento, es necesario demostrar su efectividad clínica en la rehabilitación y recuperación funcional de pacientes.

Desarrollo: Para ello, entre diciembre de 2011 y octubre de 2012 se realizó una búsqueda sistemática en las principales plataformas bibliográficas y bases, seleccionándose 23 ensayos clínicos referentes a distintos protocolos de PM en pacientes con hemiparesia.

Conclusiones: La PM es efectiva cuando se combina con terapia convencional en la recuperación funcional del miembro tanto inferior como superior, así como para el entrenamiento de actividades y gestos cotidianos. Dada la heterogeneidad de los estudios en cuanto a la técnica de evocación mental, el volumen de entrenamiento, los sujetos incluidos... se necesitan más estudios para determinar el tipo de paciente y el protocolo ideal de tratamiento.

© 2012 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Effectiveness of motor imagery or mental practice in functional recovery after stroke: a systematic review

Abstract

Introduction: In recent decades, many stroke rehabilitation methods have been developed. Mental practice (MP) is a dynamic state in which the subject evokes an imaginary representation of a motor action or skill in order to learn or perfect that action. Although functional imaging has shown that MP produces similar cortical activation patterns to those of movement, the

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: diana.dgc@hotmail.com (D. García Carrasco).

clinical effectiveness of such methods in rehabilitation and functional recovery has yet to be demonstrated.

Development: Systematic search of all clinical studies published in the main scientific databases between December 2011 and October 2012 concerning mental practice in stroke rehabilitation. We selected 23 clinical trials testing different MP protocols in patients with hemiparesis.

Conclusions: MP is effective when used in conjunction with conventional physical therapy for functional rehabilitation of both upper and lower limbs, as well as for the recovery of daily activities and skills. Owing to the heterogeneity of the studies with regard to the intervention protocol, specific imagery technique, time spent practicing, patient characteristics, etc., more studies are needed in order to determine the optimal treatment protocol and patient profile.

© 2012 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

En países desarrollados, el accidente cerebrovascular (ACV) se ha convertido en una de las primeras causas de mortalidad en población adulta¹⁻³. De hecho, en la Unión Europea la incidencia de ictus es aproximadamente de un millón al año⁴. A pesar de que los cuidados y el manejo de los pacientes han mejorado mucho en los últimos años, lo que ha permitido elevar las cifras de supervivencia, las consecuencias del ictus en los pacientes aún son dramáticas. Una de las secuelas más frecuentes es la hemiplejía o hemiparesia. Los pacientes que sufren una hemiplejía tienen afectada la movilidad de un hemicuerpo, por lo que la función e independencia se ve muy limitada y, con ellas, su calidad de vida⁵. En términos económicos, el coste generado por el ictus en concepto de invalidez, gastos médicos, farmacéuticos y de ayuda a la dependencia es enorme.

A lo largo de la historia se han desarrollado estrategias y/o métodos de tratamiento de pacientes con el objetivo de mejorar la función y aumentar su independencia^{6,7}. En las últimas 2 décadas, las técnicas de neuroimagen y el descubrimiento de las neuronas espejo han permitido un conocimiento más profundo del funcionamiento cerebral, lo cual ha permitido la aparición de nuevos enfoques de tratamiento como la observación de patrones de movimiento⁸, la terapia por restricción del lado sano⁹, el movimiento bilateral¹⁰, la facilitación del movimiento a través de espejos¹¹, el uso de la realidad virtual¹², la robótica¹³ o la evocación mental del movimiento, sobre la que se centra esta revisión.

El entrenamiento mental o imaginería mental del movimiento consiste en la evocación de un gesto o movimiento por parte de un sujeto con el objetivo de aprender, afianzar o mejorar su ejecución. Esta actividad se ha venido utilizando tradicionalmente en el ámbito deportivo^{14,15} de forma intuitiva, con el objetivo de repasar o afianzar la secuencia de movimientos que componen un gesto técnico que se va a realizar. Existen 2 modalidades de evocación mental: la externa o visual, en la que el individuo se imagina a sí mismo desde la perspectiva de un observador externo, y la interna o cinestésica, en la que el individuo imagina las sensaciones del movimiento en su propio cuerpo.

En los últimos años, gracias a las nuevas técnicas de imagen, se ha podido demostrar que durante la evocación mental de un movimiento en el córtex motor se producen secuencias de activación similares a las producidas durante

la ejecución del mismo^{16,17}. Este hecho dota de base científica para el desarrollo de una metodología de entrenamiento mental del movimiento tanto en sujetos sanos como enfermos. Recientemente se han desarrollado estrategias de tratamiento de pacientes con patologías neurológicas^{18,19} que están por demostrar su eficacia. Es necesario establecer el procedimiento más efectivo y el paciente diana ya que, en algunos casos, ciertas lesiones incapacitan al paciente para visualizar el movimiento^{20,21}.

Los objetivos de esta revisión son, por tanto, examinar la evidencia científica de la efectividad de la imaginería mental como método de tratamiento del paciente con hemiparesia tras el ictus, tanto en el miembro superior como inferior, comprobar la viabilidad de la implantación de un protocolo de imaginería mental así como evaluar la mejor forma de llevarlo a cabo.

Desarrollo

Material y método

En el periodo transcurrido entre los meses de diciembre de 2011 y octubre de 2012 se llevó a cabo una revisión sistemática en las siguientes bases de datos: ISI Web of Knowledge, PubMed, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) y Scopus.

Para la base de datos *ISI Web of Knowledge* se realizó la siguiente combinación de palabras clave: («mental practice» OR «mental imagery» OR «motor imagery» OR «locomotor imagery training»), aplicando estos términos en la opción «Title». Posteriormente se indicó como área temática: Rehabilitation; tipo de documento: «Article» y «Clinical Trial».

En la base de datos *PubMed*, se aplicó una combinación con los términos: («mental practice stroke» OR «mental imagery» OR «motor imagery stroke» OR «locomotor imagery training»). Se limitó a: «randomized controlled trial».

Por otra parte, en la base de datos *PEDro* se realizaron 3 búsquedas simples por separado con los términos: «mental imagery», «mental practice» y «motor imagery».

Para *CINAHL* se realizó la siguiente combinación de palabras clave en la búsqueda avanzada de la base de datos: («mental practice» OR «mental imagery» OR «motor imagery» OR «locomotor imagery training»), aplicándose

Tabla 1 Escala de Jadad

1	¿El estudio fue descrito como aleatorizado?	Sí	No	
2	¿Se describe el método para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?	Sí	No	Inadecuado
3	¿El estudio se describe como doble ciego?	Sí	No	
4	¿Se describe el método de cegamiento y este método es adecuado?	Sí	No	Inadecuado
5	¿Existió una descripción de las pérdidas y las retiradas?	Sí	No	
Puntuación: ≥ 5		1	0	-1
Resultados:				
5/5 = Calidad metodológica excelente.				
4/5 = Calidad metodológica buena.				
3/5 = Calidad metodológica aceptable.				
2/5 = Calidad metodológica pobre.				
1/5 = Calidad metodológica mala.				

estos en la opción «Title», y limitando a «Randomized controlled trial».

Finalmente, en *Scopus*, se aplicaron los siguientes términos en la opción «Article title, abstract, keywords»: ([«mental imagery» OR «mental practice» OR «motor imagery» OR «locomotor imagery training»] AND «stroke»). Limitando posteriormente a las áreas temáticas: «Medicine» y «Health Professions»; tipo de documento: «Article».

Criterios de inclusión

Se incluyen en la revisión aquellos ensayos clínicos controlados, o estudios pilotos con diseño de ensayo clínico aleatorizado, que estudien el tratamiento de sujetos con accidente cerebrovascular ya sea este isquémico o hemorrágico, mediante la práctica mental o imaginación mental, que hayan sido publicados en el presente siglo (desde 2001) hasta septiembre de 2012 incluido y cuyo idioma fuera inglés o español.

Criterios de exclusión

No se han incluido aquellos artículos en los que la imaginación mental no fuese aplicada en pacientes con ACV o que, aun habiendo sufrido un ictus, tuvieran un objetivo distinto al reaprendizaje motor o la recuperación de la función motora. Tampoco se incluyen artículos que abordan esta técnica mediante el uso de sofisticados aparatos de nueva tecnología, así como aquellos estudios que albergan un número menor de 10 pacientes o que constan de un diseño diferente al de un ensayo clínico aleatorizado. Finalmente se excluirán también aquellos estudios que no haya sido posible conseguir a texto completo.

Valoración de la calidad metodológica de los estudios

Para evaluar la calidad de la metodología llevada a cabo en cada uno de los artículos, se utilizó la escala de Jadad ([tabla 1](#)). Dicha escala, validada y ampliamente conocida por su sencillez, eficacia y fácil manejabilidad, consta de 5 ítems en los que se evalúa si los sujetos han sido aleatorizados y el método de aleatorización es adecuado, si es doble ciego y el método de cegamiento es adecuado, y si existe una descripción de las pérdidas de sujetos^{22,23}.

Resultados

Por tanto, tras llevar a cabo las anteriores búsquedas en las diferentes bases de datos y aplicar los criterios de inclusión y exclusión, fueron considerados válidos un total de 78 artículos. Tras excluir los estudios coincidentes en las diferentes bases de datos continuaron finalmente en estudio un total de 23 artículos ([fig. 1](#)).

Calidad metodológica de los estudios

Para valorar la calidad metodológica de los ensayos clínicos seleccionados, se ha utilizado la escala de Jadad. La consecución de un doble ciego en cualquier estudio de fisioterapia es todo un reto, y por ello en esta revisión se especifica también cuándo el cegamiento ha sido únicamente del evaluador. En la [tabla 2](#) se describe, entre otras características, la calidad metodológica de cada estudio incluido en la revisión.

Análisis de la homogeneidad de los resultados

Se ha obtenido un total de 23 estudios que abordan el análisis de la efectividad de la imaginación o práctica mental.

Respecto a la homogeneidad de los protocolos de actuación, la duración de los ensayos varía desde 2 semanas hasta 10 semanas, siendo la duración más frecuente las 6 semanas. El tamaño muestral de los estudios varía desde un mínimo de 10 hasta un máximo de 121, aunque son mayoría los que tienen un número de pacientes entre 10-20 o 30-40. Analizando la intervención, predomina aquella en la que se combina la imaginación o práctica mental con la RHB convencional (fisioterapia y terapia ocupacional); en casos puntuales se combina con otras técnicas específicas como terapia por restricción del lado sano, circuito orientado a tareas, o el entrenamiento de la marcha mediante tapiz rodante, sin embargo en pocas ocasiones se lleva a cabo como único tratamiento, pues suele estudiarse su efectividad como coadyuvante del entrenamiento convencional. No existe un protocolo universalmente aceptado, sin embargo, en la mayor parte de los estudios analizados en esta revisión se comienza con un tiempo de relajación para conseguir la concentración del sujeto y la focalización de su atención en la posterior tarea. Una vez finalizada esta fase, se pide al paciente que realice una tarea mentalmente, generalmente en primera persona, que puede ser la realización de

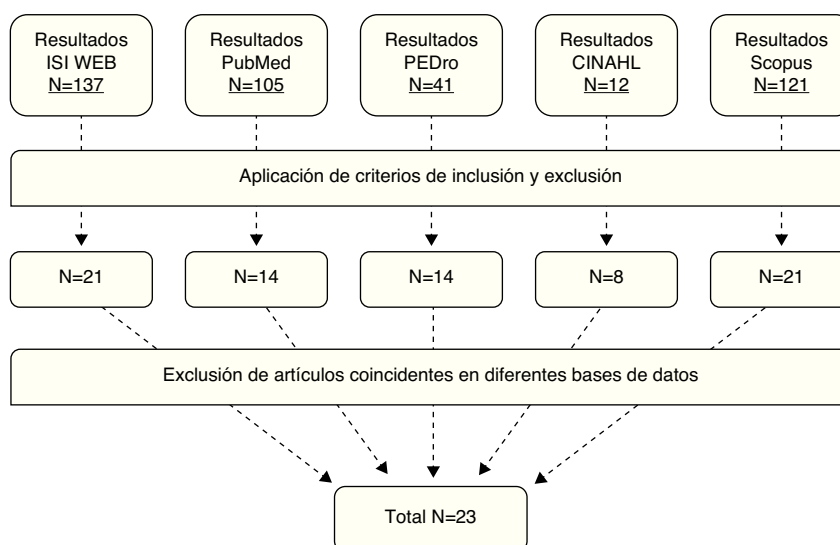


Fig. 1 Diagrama de flujo de resultados.

actividades ya practicadas físicamente en esa sesión con anterioridad, o que se pretende practicar a continuación. En general la práctica mental dura, de media, unos 30 min. En algunos estudios se valen de videos para explicar la técnica al paciente, incluso en ocasiones la práctica mental se lleva a cabo con la única ayuda de una cinta de audio que guía al paciente en la realización de la misma.

Respecto a los individuos a estudio, en todos los estudios padecían una hemiparesia o hemiplejía, si bien, en algunos casos, esta era leve²⁴ y en otros la afectación era mucho mayor²⁵. Asimismo los artículos han abordado el estudio de la hemiplejía en fase aguda²⁶, subaguda²⁷ o crónica²⁸, siendo esta la más frecuente.

Para comprobar la capacidad de cada individuo de evocar mentalmente el movimiento, se han descrito diferentes cuestionarios como «The movement imagery questionnaire» o «The kinesthetic and visual imagery questionnaire». Una vez realizada la práctica mental, también se han utilizado métodos de comprobación como cronometrar el tiempo empleado en cada gesto evocado y compararlo con el tiempo real para llevarla a cabo; o preguntar al paciente, al finalizar la práctica mental, la secuencia de movimientos que se necesita para ejecutar la tarea.

Las variables utilizadas en los estudios son muy variadas, predominando el uso de las escalas Fugl-Meyer y ARAT en aquellos estudios que analizan la efectividad sobre el miembro superior; además se utiliza con frecuencia el índice de Barthel, y el Timed Up and Go Test y el análisis de los parámetros espaciotemporales y cinemáticos en aquellos estudios que analizan la reeducación de la marcha.

Discusión

Reaprendizaje de tareas y transferencia a entornos nuevos

Algunos estudios de los analizados en esta revisión intentan determinar la capacidad de la práctica mental para el reaprendizaje de tareas, así como la transferencia de

las mejoras obtenidas a nuevos entornos. Entre ellos se encuentra el realizado por Page et al.²⁸, en el que sujetos con hemiplejía crónica mostraron una gran mejora de la función del brazo afectado e importantes aumentos en la movilidad del mismo gracias a la práctica mental. Además, dichos cambios motores fueron transferidos en una nueva habilidad no ejecutada durante meses. Los autores explican este efecto por 2 hechos: 1) la práctica mental es capaz de aumentar el uso del brazo afecto y 2) produce una reorganización cerebral, activándose nuevas áreas corticales para ayudar al movimiento del brazo parético. Los estudios llevados a cabo por Liu et al.^{26,29,30} apoyan las conclusiones anteriores. En ellos los sujetos sometidos a práctica mental obtuvieron mejorías estadísticamente significativas en la función, y mostraron mayor facilidad para trasladar dichas habilidades a otras tareas en entornos nuevos, incluso cuando están bajo posibles estímulos distractores de otro contexto, especialmente en un entorno real que es impredecible y en constante cambio.

Los estudios realizados por Malouin et al.³¹ y Guttman et al.³² se centran en una tarea en concreto: en el reentrenamiento del paso de sedestación a bipedestación y viceversa. Solo en los casos en los que se habían combinado ambas técnicas se encontró un aumento significativo en la carga de su pierna afecta, además de una reducción del tiempo requerido para llevarlo a cabo. Se observó que la práctica mental actúa preparando e incrementando la eficacia del entrenamiento físico posterior. Asimismo se obtuvieron mayores beneficios en aquellos sujetos en los que se aplicó poco después del ACV, ya que aún no habían aparecido hábitos negativos.

¿Puede la práctica mental incrementar la funcionalidad del miembro superior?

Varios estudios^{25,33-36} han evaluado la efectividad de la práctica mental en la rehabilitación del miembro superior. Los estudios de Page et al.³³⁻³⁵ encuentran que la práctica mental contribuye a aumentar la función de

Tabla 2 Cuadro resumen de las características de los estudios analizados

Jadad	Estudio y características	Intervención	Variables estudiadas
5/5	Autor: Page et al. ⁴¹ Tipo: ECA Duración: 6 semanas Participantes: 13 Patología: Hemiplejía en fase subaguda	GE: IM y FT convencional. La IM era administrada mediante una cinta de audio. También en domicilio. GC: FT convencional únicamente	- Fugl-Meyer - ARAT
	Autor: Page et al. ³³ Tipo: ECA Duración: 6 semanas Participantes: 11 Patología: Hemiplejía crónica	GE: RHB convencional de miembro superior parético + 30 min de PM dirigida por cinta de audio GC: RHB convencional de miembro superior parético + 30 min de relajación dirigida por cinta de audio	- Motor Activity Log - ARAT
	Autor: Page et al. ²⁸ Tipo: ECA Duración: 6 semanas Participantes: 32 Patología: Hemiplejía crónica	GE: RHB funcional + 30 min de PM de las mismas actividades que la PF dirigida por cinta de audio GC: RHB funcional + 30 min de relajación dirigida por cinta de audio	- Fugl-Meyer - ARAT
	Autor: Page et al. ³⁵ Tipo: ECA Duración: 10 semanas Participantes: 10 Patología: Hemiplejía crónica	GE: Terapia por restricción de lado sano + PM GC: Terapia por restricción de lado sano únicamente	- Fugl-Meyer - ARAT
	Autor: Page et al. ³⁴ Tipo: Estudio longitudinal prospectivo a partir de un ECA Duración: 10 semanas Participantes: 21 Patología: Hemiplejía crónica	Los sujetos del GE fueron sometidos a un protocolo que combinaba la PM con la práctica repetitiva de una tarea específica. Fueron evaluados inmediatamente después de acabar la intervención y tras 3 meses	- Fugl-Meyer - ARAT - AMAT - Box and Block Test
	Autor: Page et al. ²⁴ Tipo: ECA Duración: 10 semanas Participantes: 29 Patología: Hemiparesia leve crónica	3 GE: IM (20-30-40 min) + terapia funcional orientada a tareas GC: Terapia orientada a tareas	- Fugl-Meyer - ARAT
3/5 + Evaluador cegado	Autor: Liu et al. ²⁶ Tipo: ECA Duración: 3 semanas Participantes: 46 Patología: Hemiplejía en fase aguda	GE: Entrenamiento funcional + IM GC: Entrenamiento funcional	- Fugl-Meyer - Color trails test - Capacidad de realizar correctamente 15 tareas entrenadas y 5 sin entrenar
	Autor: Liu et al. ²⁹ Tipo: ECA Duración: 3 semanas Participantes: 34 Patología: Hemiplejía crónica	GE: FT convencional + fisioterapia + IM GC: Fisioterapia + terapia ocupacional convencional	- Fugl-Meyer - Escala de Likert - Cognistat
	Autor: Malouin et al. ³¹ Tipo: ECA Duración: 4 semanas Participantes: 12 Patología: Hemiplejía crónica	GE: FT convencional + PM 2 GC: FT convencional + terapia cognitiva No tratamiento	Análisis de las fuerzas verticales creadas y de los impulsos

Tabla 2 (continuación)

Jadad	Estudio y características	Intervención	Variables estudiadas
3/5	Autor: Bovend'Eerd et al. ⁴² Tipo: ECA Duración: 6 semanas Participantes: 30 Patología: Hemiplejía crónica	GE: FT y TO convencional + PM (se muestra la técnica mediante 2 videos) GC: FT y TO convencional + visualización de 2 videos sobre PF	- The Short-Orientation Memory concentration - Motricity Index - Índice de Barthel - Índice de movilidad de Rivermead - Timed up and go - Escala extendida Nottingham - Cuestionario de esfuerzo para imaginar una tarea. - Subtest para miembro superior del índice de motricidad - Arm Funcional Test
	Autor: Riccio et al. ³⁶ Tipo: ECA Duración: 6 semanas Participantes: 36 Patología: Hemiplejía crónica	Ambos grupos misma intervención; sin embargo, mientras en las 3 semanas iniciales el grupo A solo recibía neurorrehabilitación, el grupo B además recibía PM, y a las 3 semanas se cambia el protocolo para cada grupo al contrario	- ARAT - Índice de Barthel - Functional Limitation Profile
	Autor: Ietswaart et al. ⁴³ Tipo: ECA Duración: 4 semanas Participantes: 121 Patología: Hemiplejía en fase subaguda	GE: IM únicamente GC: - Intervención placebo - RHB convencional	- ARAT - Índice de Barthel - Functional Limitation Profile
	Autor: Verma et al. ²⁷ Tipo: ECA Duración: 2 semanas Participantes: 30 Patología: Hemiplejía en fase subaguda	GE: 15 min de IM + 40 min de un circuito de entrenamiento orientado a tareas GC: RHB convencional mediante concepto Bobath	- Functional ambulation classification - Rivermead Visual Gait Assessment - Parámetros de la marcha - Test de 10 m de marcha - Test de 6 min de marcha - Índice de Barthel
	Autor: Braun et al. ⁴⁴ Tipo: ECA Duración: 6 semanas Participantes: 36 Patología: Hemiplejía en fase subaguda	GE: RHB convencional + 10 sesiones de PM supervisada + PM no supervisada (la PM sustrae tiempo de la RHB tradicional) GC: RHB tradicional + PF no supervisada	- Índice de Barthel - Índice de motricidad - Nine Hole Peg Test - Escala de Berg - Índice de movilidad de Rivermead. - Test de 10 m
	Autor: Müller et al. ²⁵ Tipo: ECA Duración: 4 semanas Participantes: 17 Patología: Hemiparesia severa con parálisis completa de brazo en fase aguda de ACV	GE: PM (ensayar e imaginar realizar una secuencia de movimientos con mano afecta) GC: - PF: Ejecutar la secuencia de movs con mano afecta - FT convencional + ergoterapia	- Neurological Motricity Index. - Índice de Barthel - Jebsen hand function test - Fuerza máxima de oposición pulgar-índice
	Autor: Liu et al. ³⁰ Tipo: ECA Duración: 3 semanas Participantes: 35 Patología: Hemiplejía en fase aguda	GE: IM únicamente GC: RHB funcional	Número de acciones funcionales conseguidas
	Autor: Braun et al. ⁴⁵ Tipo: ECA Duración: 6 semanas Participantes: 16 Patología: Hemiplejía en fase subaguda	GE: RHB convencional + instrucción sobre PM GC: RHB convencional	Cuestionarios de opinión del paciente y el terapeuta sobre la aplicabilidad y experiencias obtenidas con la realización de un protocolo de PM

Tabla 2 (continuación)

Jadad	Estudio y características	Intervención	Variables estudiadas
1/5	Autor: Kim et al. ³⁸ Tipo: ECA Duración: 4 días por intervención Participantes: 15 Patología: Hemiplejía crónica	Cuatro intervenciones: visual locomotor imagery training, kinesthetic locomotor imagery training, visual locomotor imagery con ritmo auditivo de paso y kinesthetic locomotor imagery con ritmo auditivo de paso. Se aleatorizó el orden en el que iban a realizar cada intervención, ya que todos los sujetos pasaron por todas las intervenciones	- Timed up and go - EMG de cuádriceps, isquios, tibial anterior y gemelo del lado afecto - Datos cinemáticos en plano sagital
	Autor: Lee et al. ³⁷ Tipo: ECA Duración: 6 semanas Participantes: 24 Patología: Hemiplejía crónica	GE: IM + entrenamiento de la marcha sobre tapiz rodante GC: Entrenamiento de la marcha sobre tapiz rodante	Análisis computarizado: - Velocidad - Ritmo - Cadencia - Longitud de paso - Tiempo en apoyo bipodal y monopodal
	Autor: Dijkerman et al. ⁴⁶ Tipo: Ensayo controlado Duración: 4 semanas Participantes: 20 Patología: Hemiplejía crónica	GE: PF + PM de una tarea concreta no funcional 2 GC: - PF + imaginación visual de imágenes - PF únicamente	- Motor training task, Pegboard, dinamómetro, sensibilidad a la posición, discriminación de 2 puntos, Recovery Locus of Control Scale, Elevator Counting of the Test of Every Day Attention, índice de Barthel, The modified Functional limitation profile
	Autor: Dunskey et al. ⁴⁰ Tipo: Ensayo controlado Duración: 6 semanas Participantes: 17 Patología: Hemiparesia subaguda	Programa de imaginación mental para el entrenamiento de la marcha a domicilio	- Parámetros espaciotemporales - Parámetros cinemáticos - Tinetti - Modified Functional Walking Categories Index
	Autor: Hwang et al. ³⁹ Tipo: Ensayo controlado Duración: 4 semanas Participantes: 24 Patología: Hemiplejía crónica	GE: IM de la locomoción + FT convencional GC: FT convencional + visualización de documentales sobre salud	- Parámetros espaciotemporales - Activities-Specific Balance Confidence Scale - Berg Balance Test - Dynamic Gait Index - Modified Emory Functional Ambulation Profile
	Autor: Guttman et al. ³² Duración: 8 semanas Participantes: 13 Patología: Hemiplejía crónica	Dos intervenciones: práctica mental del paso de sedestación a bipedestación y alcance y agarre. A las 4 semanas los sujetos cambiaban el tipo de intervención, de tal manera que todos practicaron ambas	- Fugl-Meyer - Timed get up and go - Posturógrafo - Reaching Performance Scale - Guante de realidad virtual

AMAT: Arm Motor Ability Test; ARAT: Action Research Arm Test; FT: fisioterapia; Fugl-Meyer: Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery; GC: grupo control; GE: grupo experimental; IM: imaginación mental; PF: práctica física; PM: práctica mental; RHB: rehabilitación; TO: terapia ocupacional.

la extremidad superior afecta mediante el desarrollo de nuevos esquemas motores cuando es combinada con fisioterapia convencional³³, con entrenamiento orientado a tareas³⁴ o con la terapia por restricción del lado sano³⁵. Dicho

aumento de las habilidades fue corroborado por los propios pacientes, que afirmaban realizar actividades de la vida diaria que no llevaban a cabo desde antes del ictus. También observaron que estos cambios se mantienen en el

tiempo, hasta 3 meses después de la finalización del tratamiento.

Riccio et al.³⁶ encontraron resultados positivos en pacientes en estado subagudo. La práctica mental consiguió mejoras en términos de fuerza, calidad de gesto y velocidad de ejecución. Dichos autores mencionan el gran potencial de esta técnica en pacientes con capacidad de evocar el movimiento, ya que se trata de una técnica inocua, de coste cero y que permite la repetición sin demanda física. En esta línea, Müller et al.²⁵ afirman que la práctica mental sin combinación de la práctica física es igual de efectiva que la práctica física repetitiva cuando se trata de una tarea secuencial de oposición de los dedos.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la imaginería mental, siempre en combinación con la rehabilitación convencional, produce cambios en la calidad y cantidad de movimiento del brazo parético, manteniéndose estas mejoras hasta, al menos, 3 meses tras la finalización del tratamiento. Además la práctica mental aumenta las oportunidades para practicar a nivel cognitivo, sin necesidad de demanda física.

¿Puede la imaginería mental mejorar la función del miembro inferior?

La mayor parte de los estudios publicados hasta el momento sobre práctica mental valoran su eficacia en el reaprendizaje de tareas con el miembro superior. Sin embargo también se ha estudiado, aunque en menor medida, su eficacia en la reeducación de la marcha. Verma et al.²⁷ evaluaron la eficacia de un programa de entrenamiento mediante un circuito orientado a tareas para la rehabilitación de la marcha combinado con imaginería mental y encontraron una mejora significativa en la mayor parte de las medidas de resultados, y una deambulación funcional independiente más temprana en comparación con el grupo control. Estas mejoras continuaron durante al menos 6 semanas tras la intervención.

Por otra parte, Lee et al.³⁷ evaluaron la eficacia de la imaginería mental como potenciador de las mejoras obtenidas en el entrenamiento sobre tapiz rodante en hemiplejía crónica. Encontraron mejoras tales como la reducción del tiempo de apoyo bipodal tanto en el grupo experimental como el grupo control, siendo más significativas en el primer grupo. Los autores añaden que la imaginería mental es una intervención con un bajo riesgo y reducido coste.

Kim et al.³⁸, sin embargo, compararon el efecto de la imaginería visual (autovisualización mental) y la imaginación cinestésica (evocación de las sensaciones al realizar una tarea) en el rendimiento de la marcha cuando se combinaban con una señal rítmica para guiar el paso. Tras las evaluaciones se encontraron que la imaginación cinestésica puede tener mayores beneficios terapéuticos en el desempeño de la marcha que la visual, y que estos se ven reforzados con la incorporación de un ritmo auditivo para el paso.

Por otra parte, en el estudio de Hwang et al.³⁹ también se obtuvieron mejoras significativas en el grupo experimental en la velocidad de la marcha, la longitud del paso, el torque de fuerza de la flexión de cadera, así como en el equilibrio dinámico. Los autores concluyen que esta mejora puede ser explicada por la transferencia del aprendizaje, así como por

los componentes psicológicos de la imaginería mental, que reducen el miedo a caer durante la misma.

Finalmente, Dunskey et al.⁴⁰ determinaron la viabilidad y la eficacia de un programa de imaginería mental para el entrenamiento de la marcha llevado a cabo en el domicilio del paciente. Hallaron que la velocidad de la marcha se incrementó significativamente en un 40% tras el entrenamiento, y las mejoras se mantuvieron en gran medida a las 3 semanas de seguimiento. Hubo además aumentos significativos en la longitud de la zancada, cadencia y el tiempo de apoyo del miembro afecto; además estas mejoras también se observaron en la escala Tinetti.

Lo mostrado en estos estudios nos indica la capacidad de la práctica mental de mejorar los parámetros espaciotemporales de la marcha, especialmente cuando esta se combina con otras terapias como un circuito de entrenamiento orientado a tareas o con señales acústicas que marquen el ritmo de los pasos. Asimismo parece reducir el componente psicológico del miedo a caer, consiguiendo una deambulación más temprana y, en consecuencia, incrementar la independencia funcional del sujeto. Finalmente los autores encuentran la práctica mental una técnica segura y de bajo coste, que incluso puede ser llevada a cabo sin supervisión una vez que el sujeto haya sido entrenado adecuadamente.

Viabilidad de la implantación de un protocolo de imaginería mental

Tras los estudios mostrados anteriormente, se puede confirmar la eficacia de la práctica mental como complemento a la terapia convencional, aumentando los efectos de esta; sin embargo, es necesario evaluar la viabilidad de un protocolo de imaginería mental, así como establecer la forma más adecuada de llevarlo a cabo. A este tipo de estudios pertenece el realizado por Page et al.⁴¹ cuyo propósito principal fue comprobar la viabilidad de un protocolo de imaginería mental. Los resultados mostraron una alta adhesión al tratamiento, además los pacientes se mostraron satisfechos con el mismo, y comprobaron que los sujetos del grupo experimental exhibieron notables mejoras en sus habilidades para utilizar la mano afectada y la muñeca, así como algunas mejoras en la motricidad gruesa del brazo. Por tanto, los autores concluyen que esta técnica es un complemento prometedor, rentable y no invasivo, a la terapia tradicional, que reduce sustancialmente el deterioro y mejora los resultados funcionales. Esta alta adhesión, también se muestra en el estudio de Guttman et al.³², en el cual los pacientes incluso utilizaron esta técnica para el reentrenamiento de otras tareas propuestas por ellos mismos, ajenas al estudio. Page et al.²⁴ también evaluaron en un estudio diferente qué tiempo de aplicación de práctica mental es más eficaz, comparando entre sesiones de 20, 40 y 60 min. Se obtuvieron mayores beneficios y puntuaciones en los grupos con práctica mental, no encontrando diferencias entre los grupos de imaginería de distinta duración. Los autores concluyen que la terapia orientada a tareas puede incrementar su eficacia aumentando el tiempo total de práctica mediante la imaginería mental, técnica que además puede ser llevada a cabo en sus domicilios de forma no supervisada.

No todos los estudios encuentran efectos positivos. Por ejemplo, Bovend'Eerd et al.⁴² encontraron que los

terapeutas emplearon la técnica menos tiempo del requerido y los pacientes que fueron entrenados en ella no la utilizaron tanto como se debiera. Los autores sostienen que probablemente estos hallazgos se deban al escaso entrenamiento de los terapeutas, a una mala elección de los pacientes con capacidad cognitiva suficiente para llevarlo a cabo o a la imposibilidad de robar tiempo a la terapia habitual. Por otra parte, Ietswaart et al.⁴³ no mostraron evidencia de los beneficios de la práctica mental de forma aislada y por tanto consideran que lo que puede ser eficaz es una combinación de práctica física con práctica mental, no estando claro aún si los beneficios de esta combinación se deben a una mejora de los modelos cognoscitivos de los movimientos realizados, a mecanismos de motivación o a un efecto indirecto de la neuroplasticidad mediante la práctica mental. Además, Braun et al.⁴⁴ analizaron la eficacia de incluir la práctica mental dentro de la terapia convencional, sin añadir tiempo a la sesión diaria predefinida, en comparación con solo la terapia habitual. No se encontraron diferencias entre los grupos. Los autores sostienen que la introducción de esta terapia en una residencia de ancianos es posible pero difícil debido a la complejidad de la intervención. Asimismo, Braun et al.⁴⁵, en un estudio anterior, encontraron que el protocolo de práctica mental fue menos aplicable de lo esperado, y que este hecho pudo deberse a la falta de experiencia de los terapeutas. Por último, Dijkerman et al.⁴⁶ evaluaron si el entrenamiento de la imaginiería mental sin supervisión diaria, llevada a cabo en el domicilio del paciente, podría mejorar la función motora de la mano. Como resultado hubo una mayor mejoría en el grupo de imaginiería mental en la tarea practicada, pero no en otro tipo de tareas.

En resumen, se puede extraer que la imaginiería o práctica mental es efectiva siempre y cuando se combine con la terapia convencional, no restando tiempo a esta, sino como un complemento a la misma, aumentando así el tiempo total de entrenamiento. Asimismo el terapeuta debe recibir una adecuada formación sobre dicha técnica para llevarla a cabo correctamente, animando a los pacientes a que la realicen en sus domicilios de forma no supervisada. Además los pacientes parecen tener una actitud positiva hacia este tipo de entrenamiento, lo que implica una alta adhesión a la misma. En cuanto a la dosis, se aconseja un incremento gradual, pues requiere una alta atención y concentración, y precisamente por esto es necesario valorar adecuadamente a los pacientes con ACV, para identificar a los que posean capacidad de imaginiería mental, así como cierto nivel cognitivo, que serán los que podrán beneficiarse de este entrenamiento. Finalmente, este último requerimiento puede ser el responsable de la no eficacia de la implantación de esta técnica en residencias de ancianos, pues el perfil del paciente que allí se encuentra, en su mayoría, no es susceptible de someterse a la técnica analizada en esta revisión.

Conclusiones

Al finalizar esta revisión, se concluye que la imaginiería o práctica mental combinada con la terapia convencional ayuda en el reaprendizaje de las tareas, y que además aumenta la transferencia de las mejoras obtenidas a nuevos

entornos. Asimismo produce cambios en la calidad y cantidad de movimiento del brazo parético incrementando su funcionalidad y su utilización en las actividades de la vida diaria. En cuanto a la marcha, es capaz de mejorar los parámetros espaciotemporales, especialmente cuando se combina con técnicas específicas, reduciendo el miedo a caer y consiguiendo una deambulación más temprana. Finalmente, un protocolo de práctica mental es viable, siempre y cuando esta se administre como terapia coadyuvante a la rehabilitación convencional de aquellos sujetos que mantengan su capacidad de imaginiería, incrementando la dosis de forma gradual. La práctica mental es una técnica segura y de bajo coste que puede incrementar la funcionalidad del paciente hemipléjico secundario a ictus. Se necesitan más estudios para esclarecer qué tipo de intervención, qué volumen de entrenamiento y qué pacientes son los idóneos para recibir el tratamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

Bibliografía

1. Bonneux LG, Huisman CC, de Beer JA. Mortality in 272 European regions, 2002–2004. An update. *Eur J Epidemiol*. 2010;25:77–85.
2. Kulesh SD, Filina NA, Frantava NM. Incident and case-fatality of stroke on the East border of the European Union: the Grodno Stroke Study. *Stroke*. 2010;41:2726–30.
3. Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F, Graciani A. Mortality attributable to cardiovascular risk factors in Spain. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57:S18–21.
4. Panico S, Mattiello A. Epidemiology of cardiovascular diseases in women in Europe. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2010;20:379–85.
5. Carod-Artal FJ, Egido JA. Quality of life after stroke: the importance of a good recovery. *Cerebrovasc Dis*. 2009;27:204–14.
6. Ifejika-Jones NL, Barrett AM. Rehabilitation-emerging technologies, innovate therapies, and future objectives. *Neurotherapeutics*. 2011;8:452–62.
7. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. *Lancet*. 2011;377:1693–702.
8. Sale P, Franceschini M. Action observation and mirror neuron network: a tool for motor stroke rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2012;48:313–8.
9. McIntyre A, Viana R, Janzen R. Systematic review and meta-analysis of constraint-induced movement therapy in the hemiparetic upper extremity more than six months post stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2012;19:499–513.
10. Hijmans JM, Hale LA, Satherley JA. Bilateral upper-limb rehabilitation after stroke using a movement-based game controlled. *J Rehabil Res Dev*. 2011;48:1005–13.
11. Biblow WD, Stinear CM, Smith MC. Mirror symmetric bimanual movement priming can increase corticomotor excitability and enhance motor learning. *PLoS One*. 2012;7:e33882.
12. Cameirao MS, Badia SB, Duarte E. The combined impact of virtual reality neurorehabilitation and its interfaces on upper extremity functional recovery in patients with chronic stroke. *Stroke*. 2012;43:2720–8.
13. Lum PS, Godfrey SB, Brokaw EB. Robotic approaches for rehabilitation of hand function after stroke. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012;91:S242–54.

14. Guillot A, Mollet C. Construction of the motor imagery integrative model in sport: a review and theoretical investigation of motor imagery use. *Int Rev Sport Exercise Psych.* 2008;1:31–44.
15. Watt AP, Morris T, Andersen MB. Issues in the development of a measure of imagery ability in sport. *J Ment Imagery.* 2004;28:149–80.
16. Schieber MH. Dissociating motor cortex from the motor. *J Physiol.* 2011;589:5613–24.
17. Loporto M, McAllister C, Williams J. Investigation central mechanisms underlying the effects of action observation and imagery through transcranial magnetic stimulation. *J Mot Beba.* 2011;43:361–73.
18. Garrison KA, Winstein CJ, Aziz-Zadeh L. The mirror neuron system: a neural substrate for methods in stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010;24:404–12.
19. Malouin F, Richards CL. Mental practice for relearning locomotor skills. *Phys Ther.* 2010;90:240–51.
20. Gabbard C, Bobbio T. The inability of mentally represent action may be associated with performance deficits in children with developmental coordination disorder. *Int J Neurosci.* 2011;121:113–20.
21. Olsson CJ, Nyberg L. Motor imagery: if you can't do it, you won't think it. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20:711–5.
22. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials.* 1996;17:1–12.
23. Clark HD, Wells GA, Huët C, McAlister FA, Salmi LR, Fergusson D, et al. Assessing the quality of randomized trials: reliability of the Jadad scale. *Control Clin Trials.* 1999;20:448–52.
24. Page SJ, Dunning K, Hermann V, Leonard A, Levine P. Longer versus shorter mental practice sessions for affected upper extremity movement after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2011;25:627–37.
25. Müller K, Bütefisch CM, Seitz RJ, Hömberg V. Mental practice improves hand function after hemiparetic stroke. *Restor Neurol Neurosci.* 2007;25:501–11.
26. Liu KP, Chan CC, Lee TM, Hui-Chan CW. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* Sep 2004;85:1403–8.
27. Verma R, Arya KN, Garga RK, Singh T. Task-oriented circuit class training program with motor imagery for gait rehabilitation in poststroke patients. *Top Stroke Rehabil.* 2011;18:620–32.
28. Page SJ, Levine P, Leonard A. Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial. *Stroke.* 2007;38:1293–7.
29. Liu KP. Use of mental imagery to improve task generalization after a stroke. *Hong Kong Med J.* 2009;15:37–41.
30. Liu KP, Chan CC, Wong RS, Kwan IW, Yau CS, Li LS, et al. A randomized controlled trial of mental imagery augment generalization of learning in acute poststroke patients. *Stroke.* 2009;40:2222–5.
31. Malouin F, Richards CL, Durand A, Doyon J. Added value of mental practice combined with a small amount of physical practice on the relearning of rising and sitting post-stroke: a pilot study. *J Neurol Phys Ther.* 2009;33:195–202.
32. Guttman A, Burstin A, Brown R, Bril R, Bril S, Dickstein R. Motor imagery practice for improving sit to stand and reaching to grasp in individuals with poststroke hemiparesis. *Top Stroke Rehabil.* 2012;19:306–19.
33. Page SJ, Levine P, Leonard AC. Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:399–402.
34. Page SJ, Murray C, Hermann V, Levine P. Retention of motor changes in chronic stroke survivors who were administered mental practice. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92:1741–5.
35. Page SJ, Levine P, Houry JC. Modified constraint-induced therapy combined with mental practice: thinking through better motor outcome. *Stroke.* 2009;40:551–4.
36. Riccio I, Iolascon G, Barillari MR, Gimigliano R, Gimigliano F. Mental practice is effective in upper limb recovery after stroke: a randomized single-blind cross-over study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010;46:19–25.
37. Lee G, Song C, Lee Y, Cho H, Lee S. Effects of motor imagery training on gait ability of patients with chronic stroke. *J Phys Ther Sci.* 2011;23:197–200.
38. Kim JS, Oh DW, Kim SY, Choi JD. Visual and kinesthetic locomotor imagery training integrated with auditory step rhythm for walking performance of patients with chronic stroke. *Clin Rehabil.* 2011;25:134–45.
39. Hwang S, Jeon H, Yi C, Kwon O, Cho S, You S. Locomotor imagery training improves gait performance in people with chronic hemiparetic stroke: a controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 2010;24:514–22.
40. Dunskey A, Dickstein R, Marcovitz E, Levy S, Deutsch J. Home-based motor imagery training for gait rehabilitation of people in stroke recovery: Randomized controlled trial of efficacy. *Brain.* 2011;134:1373–86.
41. Page SJ, Levine P, Sisto S, Johnston MV. A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. *Clin Rehabil.* 2001;15:233–40.
42. Bovend'Eerd TJ, Dawes H, Sackley C, Izadi H, Wade DT. An integrated motor imagery program to improve functional task performance in neurorehabilitation: a single-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91:939–46.
43. Ietswaart M, Johnston M, Dijkerman HC, Joice S, Scott CL, MacWalter RS, et al. Mental practice with motor imagery in stroke recovery: Randomized controlled trial of efficacy. *Brain.* 2011;134:1373–86.
44. Braun SM, Beurskens AJ, Kleynen M, Oudelaar B, Schols JM, Wade DT. A multicenter randomized controlled trial to compare subacute «treatment as usual» with and without mental practice among persons with stroke in Dutch nursing homes. *Jamda.* 2012;13:85.1–7.
45. Braun SM, Haastregt JC, Beurskens AJ, Gielen AI, Wade DT, Schols JM. Feasibility of a mental practice intervention in stroke patients in nursing homes: a process evaluation. *BMC Neurology.* 2010;10:74–82.
46. Dijkerman HC, Ietswaart M, Johnston M, MacWalter RS. Does motor imagery training improve hand function in chronic stroke patients? A pilot study. *Clin Rehabil.* 2004;18:538–49.