

**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
*Facultad de Ciencias de la Salud*

## Trabajo Fin de Grado

Efectividad de la Terapia  
Restrictiva del Miembro Sano en  
pacientes hemipléjicos tras un  
ACV. Revisión sistemática.

**Alumno: Navarro Pérez, Inmaculada**

Tutor: Gallo Barneto, Salvador  
Dpto: Ciencias de la Salud

**Junio, 2016**

## ÍNDICE

1. Resumen	3
2. Diccionario de siglas	5
3. Introducción	6
4. Material y métodos	12
4.1. Criterios de búsqueda	
4.2. Criterios de inclusión	
4.3. Criterios de exclusión	
5. Resultados	13
6. Discusión	19
7. Conclusión	21
8. Tablas	22
9. Bibliografía	37

## **1. RESUMEN**

*Objetivo:* Identificar, reunir y evaluar las evidencias disponibles en la actualidad sobre la Terapia Restrictiva del Miembro Sano (CIMT) en el tratamiento de pacientes hemipléjicos tras un ACV.

*Material y métodos:* Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PUBMED, PEDro y Scopus. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, publicados en los últimos 5 años, en inglés o español, con pacientes hemipléjicos tras un ACV mayores de 19 años.

*Resultados:* Tras la búsqueda bibliográfica, se consideraron de interés 646 artículos de los cuales, después de la eliminación de duplicados y atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión, se escogieron 13 para la revisión a texto completo. Estos estudios se analizaron seleccionándolos en 5 grupos: aplicación de CIMT en el hogar, restricción en CIMT, CIMT frente a tratamiento bimanual, CIMT frente a tratamiento convencional y CIMT frente a otras terapias.

*Conclusión:* Existe evidencia leve en el uso de CIMT en el hogar, en el uso de CIMT frente la terapia bimanual, frente a la terapia convencional y de que tanto CIMT, como la mFUT y la terapia con Wii son potencialmente válidas para la rehabilitación de pacientes tras un ACV. También se halló evidencia contradictoria en la efectividad de la restricción de la CIMT.

Se necesitan más estudios de alta calidad metodológica y mayor tamaño muestral para comprobar la efectividad de la Terapia Restrictiva del Miembro Sano.

*Palabras clave:* “constraint induced movement therapy” y “stroke”

## **1. ABSTRACT**

*Aim:* To identify, collect and evaluate the currently available evidence on Constraint Induced Movement Therapy (CIMT) in the treatment of hemiplegic patients after a stroke.

*Methods:* A literatura review was performed in PubMed, PEDro and Scopus database. Randomized clinical trials published in the last 5 years, in English or Spanish, with hemiplegic patients after a stroke over 19 years were included.

*Results:* After the literature review, 646 were considered articles of interest which, after removing duplicates and addressing the inclusion and exclusion criteria, 13 were selected for full text review. These studies were analyzed into 5 groups: HOMECIMT application, restriction in CIMT, CIMT against bimanual treatment, CIMT versus conventional treatment and CIMT compared to other therapies.

*Conclusions:* There is slight evidence on the use of HOMECIMT, in the use of CIMT versus bimanual therapy, versus conventional and both CIMT, such as mFUT and Wii therapy are potentially valid for the rehabilitation of patients after a stroke therapy. It was also found conflicting evidence on the effectiveness of the restriction of the CIMT.

More studies of high methodological quality and larger participants are needed to verify the effectiveness of the CIMT.

*Key words:* "Constraint induced movement therapy" and "stroke".

## 2. DICCIONARIO DE SIGLAS

- CIMT: Terapia Restrictiva del Miembro Sano.
- mCIMT: Terapia Restrictiva del Miembro Sano modificada.
- mBATRAC: Entrenamiento Bilateral Modificado con Pautas Auditivas rítmicas.
- mFUT: Terapia de Uso Forzado modificada.
- MRP: Programa de Reaprendizaje Motor.
- Escalas de motricidad fina:
  - o NHPT: Nine Hole Peg Test.
  - o BBT: Box and Block Test.
- Escalas relacionadas con la calidad de vida:
  - o SIS: Stroke Impact Scale (Impacto del ACV).
  - o FIM: Functional Independence Measure (Medida de la Independencia funcional).
  - o IADL: Instrumental Activities of Daily Living (Actividades de la vida diaria).
  - o EQ-5D: European Quality of Life 5 Dimensions.
- Escalas relacionadas con la cantidad y calidad de movimiento:
  - o MAL-QOM, MAL-AOU: Motor Activity Log, Quality and Amount of movement.
  - o MESUPES: Motor Evaluation Scale for Upper Extremity in Stroke Patients (Evaluación de la función del miembro superior en los pacientes con ACV)
  - o KT test: Kinesthetic Tracking
  - o RP Shift
- Escalas relacionadas con el análisis de la marcha y el paso:
  - o T10: 10-meter Walk Test.
  - o TUG: Timed Up and Go Test.
- Escala para el equilibrio: BBS (Berg Balance Scale).
- Escala de sensibilidad del miembro superior: EmNSA(Erasmus MC modifications to the Nottingham Sensory Assessment)
- Escalas de motricidad gruesa:
  - o WMFT: Wolf Motor Function Test.
  - o ARAT: Action Research Arm Test.
  - o MI: Motricity Index (Índice de motricidad)
  - o FMA: Fugl-Meyer Assessment.
  - o RMA: Rivermead Motor Assessment
  - o MAS: Motor Assessment Scale.

### **3. INTRODUCCIÓN**

#### **Ictus o accidente cerebrovascular (ACV)**

El término ictus, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, designa aquellos signos clínicos de desarrollo rápido de una perturbación focal de la función cerebral de origen vascular y de más de 24 horas de duración.<sup>1</sup>

Según el Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología (SEN)<sup>2</sup> en España el ictus es la primera causa de muerte en mujeres y la segunda en hombres. Es también la primera causa de discapacidad grave y la segunda causa de demencia, tras el Alzheimer.

El cerebro necesita un aporte continuo de sangre y glucosa, si éste se interrumpe, se produce daño permanente. Por ello, recibe una cuarta parte del gasto cardíaco para asegurar que las cantidades de oxígeno y glucosa excedan los requerimientos básicos. Además, el flujo de sangre se encuentra salvaguardado por el polígono de Willis, que impide que la estenosis severa o la oclusión produzcan un ictus.<sup>1</sup>

Un accidente cerebrovascular (ACV) ocurre cuando el suministro de sangre de una parte del cerebro se interrumpe repentinamente, produciendo un ACV isquémico, o cuando un vaso sanguíneo en el cerebro se rompe, dando lugar a un ACV hemorrágico.

· Un accidente cerebrovascular isquémico ocurre cuando una arteria que suministra sangre al cerebro queda bloqueada, reduciendo o interrumpiendo el flujo de sangre y ocasionando un infarto en el cerebro. Representan aproximadamente un 80% de todos los ACV. Pueden producirse por:

- Coágulos de sangre. Son la causa más común de bloqueo arterial y de infarto cerebral y pueden ocasionar isquemia de dos formas:
  - Mediante un coágulo o émbolo que se forma fuera del cerebro y se traslada a través de los vasos sanguíneos y queda atrapado en una arteria cerebral, produciendo un accidente cerebrovascular embólico.
  - La segunda clase de accidente cerebrovascular isquémico, llamado accidente cerebrovascular trombótico, es ocasionado por trombosis, es decir, por la formación de un coágulo de sangre en una de las arterias cerebrales que permanece fijo a la pared arterial y bloquea el flujo de sangre al cerebro.
- Estenosis o estrechamiento de una arteria debido a la acumulación de placa y de coágulos de sangre a lo largo de la pared arterial. Puede ocurrir tanto en las arterias

grandes como en las pequeñas y se llama enfermedad de vasos grandes o enfermedad de vasos pequeños.

· Los accidentes cerebrovasculares hemorrágicos representan aproximadamente un 20% de todos los ACV.

- La hemorragia puede producirse por una *aneurisma*, un lugar débil o delgado en una pared arterial. Éstos se dilatan o se hinchan bajo una presión arterial elevada, pudiendo romperse y derramar sangre en el espacio que rodea a las células cerebrales.
- La hemorragia también ocurre cuando las paredes arteriales con placa se rompen.

Una *hemorragia intracerebral* ocurre cuando un vaso sanguíneo dentro del cerebro derrama sangre en éste. En una *hemorragia subaracnoidea* una de las pequeñas arterias dentro del espacio subaracnoideo se rompe, inundando de sangre el área y contaminando el líquido cefalorraquídeo. Puede conducir a un extenso daño en todo el cerebro y es el más mortal de todos los accidentes cerebrovasculares.<sup>3</sup>

La mayoría de los pacientes que sobreviven a un ictus tendrá secuelas que limitará su independencia funcional y deteriorarán su calidad de vida. Entre las secuelas más importantes se encuentran las hemiplejias, disartria, disfagia, afasia y depresión.<sup>4</sup>

Las **hemiplejias** son lesiones del sistema piramidal que llevan asociadas una dificultad en el control voluntario del movimiento por predominio del sistema extrapiramidal. Las fases por las que pasa una hemiplejia son:

· Fase flácida: El músculo se inhibe y deja de contraerse por el cese de la actividad cerebral sobre ese hemicuerpo. La parálisis es mayor cuanto más distal sea el músculo. A la vez, esto va acompañado de una hiporreflexia. Cuanto más tiempo tarde el individuo en pasar de la fase aguda del ictus a la etapa flácida, más graves serán las secuelas.

· Fase espástica: Se produce un incremento del tono muscular que dificulta el movimiento. Va acompañado de hiperreflexia y sincinesias o reacciones estereotipadas asociadas.<sup>5</sup>

Los rasgos característicos de la hemiplejia son la pérdida de movimiento voluntario, la alteración del tono muscular y la sensibilidad en toda la extensión de uno de los hemicuerpos, la presencia de reacciones estereotipadas asociadas y la pérdida de reacciones de equilibrio.

- Alteración del tono: tras establecerse la hemiplejia el tono aparece como hipotonía, e irá incrementándose gradualmente hacia la hipertonia.<sup>1</sup>

- Hipotonía: No existe oposición al movimiento ni resistencia a la movilización pasiva. Cuando la hipotonía es muy importante, puede superarse el rango fisiológico de movimiento por falta de contención de las partes blandas, existiendo así riesgo de luxación articular.

A la exploración clínica, el músculo hipotónico es blando a la palpación y se muestra visiblemente más delgado, las extremidades se vuelven pesadas y los reflejos profundos están disminuidos (hiporreflexia) o abolidos (arreflexia).<sup>6</sup>

Además, el paciente es incapaz de mantener el miembro en cualquier posición.

- Hipertonía: Los pacientes hemipléjicos presentan espasticidad, la forma de hipertonía más frecuente y se debe a la lesión de las motoneuronas superiores o piramidales. La espasticidad se define como la alteración motora caracterizada por un incremento del reflejo de estiramiento tanto tónico como fásico, dependiente de la velocidad, que se produce como consecuencia de un anormal procesamiento intraespinal de la entrada de aferencias sensitivas o la alteración de su regulación por los centros nerviosos supramedulares.

La espasticidad provoca cambios en las propiedades viscoelásticas del músculo, de manera que el sistema se vuelve más hiperexcitable al estiramiento.

Ante el estiramiento rápido el músculo provoca una resistencia brusca de la musculatura espástica. Si se mantiene la tensión, se producen una serie de contracciones rítmicas de la musculatura agonista y antagonista denominada clonus.

Mientras que el estiramiento lento puede encontrar poca resistencia a la elongación. Si se mantiene durante un breve período de tiempo la fuerza de elongación, la resistencia de la musculatura desaparece en gran parte produciendo movimientos en navaja.

Los efectos de la espasticidad son más pronunciados en la musculatura antigravitatoria, en los flexores proximales de la extremidad superior y en los extensores de la extremidad inferior.

La actividad refleja y las alteraciones en la postura pueden afectar a la distribución del tono. Así mismo, el esfuerzo, la tensión, el miedo y el dolor producen un incremento del tono.



- Alteración de la sensibilidad: se observan alteraciones de la propiocepción, la sensibilidad superficial y profunda, la temperatura y la desatención del hemicuerpo afecto o heminegligencia.  
Esta pérdida de sensibilidad reduce la capacidad del paciente para moverse y equilibrarse.<sup>1</sup>
- Reacciones estereotipadas asociadas: Se denominan sincinesias o movimientos parásitos. Son movimientos involuntarios e inconscientes que se producen cuando se realizan otros movimientos voluntarios.<sup>7</sup> Se observan durante movimientos forzados y pueden ocurrir en la extremidad parética o en la sana. Se produce por la falta de mecanismos supraespinales inhibitorios encargados de suprimir el acoplamiento de movimientos dentro de una extremidad o entre extremidades.<sup>4</sup>
- Pérdida de reacciones de equilibrio: La postura no puede ser ajustada tras cada movimiento ya que, debido a la alteración del tono y la sensibilidad, estas respuestas están deterioradas o ausentes.<sup>1</sup>

Aunque la mayoría de los pacientes que sobreviven a la fase aguda del ictus recuperan la capacidad de caminar, del 30 al 66% de ellos sufren limitaciones funcionales de la extremidad superior, lo que produce una disminución de la calidad de vida.<sup>4</sup> Así, la recuperación del miembro superior es un objetivo fundamental en el tratamiento para lograr la mayor funcionalidad posible y mejorar la calidad de vida.

### **Terapia restrictiva del miembro sano (CIMT)**

La representación en el cerebro de cada parte del cuerpo de un adulto depende de la cantidad de uso de esa parte, a mayor uso, mayor representación. Tras un daño cerebral existe una marcada reducción del tamaño de la representación cerebral del hemicuerpo afecto, lo que produce estrategias compensatorias que se convertirán en hábitos, disminuyendo así del uso del brazo afecto, por lo que su representación cerebral disminuirá y su movimiento resultará más costoso estableciéndose un desuso del miembro afecto.

La Terapia Restrictiva del Miembro Sano está basada en la restricción del movimiento del lado sano para superar el desuso aprendido del brazo afecto tras una lesión.<sup>8</sup>

Esta terapia se fundamenta en las investigaciones realizadas por el Dr. Taub, quien enunció la teoría del “desuso aprendido”, basada en experimentos realizados con monos a los que se producía una desafereciación de un miembro, obteniendo como resultado una pérdida de retroalimentación que producía que estos no volvieran a usar el miembro a menos que se forzara su uso mediante la restricción del sano.

Según esto, el paciente con ictus desarrollará el desuso aprendido tras la lesión del sistema nervioso central y aunque la capacidad de manejar el miembro sano se recobre, el comportamiento del desuso aprendido permanece, disminuyendo la utilización potencial del miembro.

Por tanto, la CIMT consiste en la restricción del lado sano más un entrenamiento de tareas específico intenso y estructurado con el que se pretende prevenir o superar el desuso aprendido a través del uso intensivo del miembro afecto<sup>4</sup> mediante la estimulación de la neuroplasticidad cerebral reduciendo así las discapacidades.<sup>9</sup>

Esta terapia implica:

- **Uso repetitivo e intenso del brazo afecto.** Se propone un entrenamiento intenso en el cual se restringirá el uso del brazo sano. Se lleva a cabo una serie de tareas distribuidas en distintas series. Las tareas deben ser funcionales, dirigidas a un objetivo específico, significativas para el paciente, adecuadas a sus capacidades motoras y de dificultad ligeramente ascendente.
- **Técnicas de transferencia a la vida diaria.** Uno de los principales objetivos de este tratamiento es el traslado de los logros conseguidos en el entorno terapéutico a las actividades de la vida diaria. Además, se les asignan una serie de tareas para casa y se les pide que realicen sus actividades cotidianas con la restricción del brazo sano. Por ello es importante lograr la colaboración de los cuidadores.
- **Fomentar el uso del brazo afecto.**<sup>8</sup>

Los procedimientos de la CIMT son considerados efectivos ya que producen tanto el aumento del uso del miembro parético en las AVD como la persistencia del efecto del tratamiento a corto y medio plazo.

La base de esta terapia es la **neuroplasticidad cerebral**, es decir, la capacidad de las células del sistema nervioso para regenerarse morfológica y funcionalmente después de estar sujetas a influencias patológicas permitiendo una respuesta adaptativa a la demanda funcional. Esta característica permite al cerebro crear constantemente nuevos caminos de comunicación neural o reorganizar los existentes mediante cambios morfológicos, fisiológicos y neuroquímicos.<sup>4</sup>

Por ello, la función practicada será la que determinará la forma anatómica que se está reorganizando, y con ello, la formación de nuevas redes.<sup>6</sup>

La CIMT, mediante la estimulación de la neuroplasticidad es la clave para reducir la actividad maladaptativa del desuso aprendido y producir así un alto impacto en la calidad de vida del paciente.<sup>4</sup>

Existen una serie de factores predictivos para la recuperación funcional con esta terapia. Los más importantes son la habilidad de presión y la motricidad fina, que no existan síntomas depresivos y psicológicos o sean lo más reducidos posible y los factores clínicos en la fase aguda, que determinarán el grado en el que el paciente pueda desarrollar el desuso aprendido.<sup>10, 11</sup> Por tanto, el nivel final de función motora producido por la CIMT depende de la gravedad de la discapacidad inicial.<sup>4</sup>

La Terapia Restrictiva del Miembro Sano es aplicada para mejorar el déficit motor tras lesiones del sistema nervioso central. El espectro de enfermedades en las que puede ser un tratamiento efectivo abarca trastornos en los cuales la discapacidad motora es excesiva para la lesión orgánica subyacente. Algunas de ellas son el traumatismo craneoencefálico, esclerosis múltiple, parálisis cerebral y trastornos motores pediátricos de origen neurológico, afasia, distonía de la mano y dolor del miembro fantasma.<sup>4</sup>

En la parálisis cerebral, según Chen et al<sup>12</sup> induce una mejor eficiencia en la ejecución de un movimiento más preprogramado y eficiente a corto y largo plazo que la terapia convencional, mostrado por tiempos de reacción más cortos y tiempos de movimiento más normalizados.

Además, según Zipp et al<sup>13</sup> las mejoras en el funcionamiento del miembro superior resultantes de CIMT influirían positivamente en el funcionamiento de las extremidades inferiores produciendo cambios en los parámetros espacio temporales de la marcha y mejoras en el equilibrio y la movilidad locomotora funcional.

En cuanto a la esclerosis múltiple, Mark et al<sup>14</sup> afirman que CIMT en la extremidad inferior puede ser factible y que puede tener beneficios reales que pueden durar varios años después del tratamiento, incluso cuando hay un empeoramiento paradójico en las habilidades motoras de los miembros inferiores por el desarrollo de la enfermedad.

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1. CRITERIOS DE BÚSQUEDA**

Se realizó una búsqueda bibliográfica durante los meses de enero y marzo de 2016 en las bases de datos PUBMED, PEDro y Scopus.

Las palabras clave fueron “constraint induced movement therapy” y “stroke” unidos por el operador booleano AND.

Los resultados de la búsqueda se encuentran recogidos en la tabla 1 y en el gráfico 1 se muestra el proceso de selección de los artículos. Se obtuvieron 646 artículos potencialmente válidos, de los cuales descartamos 632, para acabar analizando 13 estudios a texto completo.

### **4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Se seleccionaron los estudios que cumplían los criterios de inclusión siguientes:

- Tipo de estudio: Ensayo clínico aleatorizado.
- Artículos publicados en los últimos cinco años, desde enero de 2011 a marzo de 2016.
- Artículos publicados en inglés o español.
- Pacientes mayores de 19 años.
- Artículos con escala PEDro superior a 5.

### **4.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Aquellos artículos que no cumplieron los criterios de inclusión, los que no definían bien la técnica de tratamiento, aquellos que eran realizados exclusivamente por terapeutas ocupacionales y aquellos que combinaban la Terapia Restrictiva del Miembro Sano con alguna otra terapia.

### **4.4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS**

La calidad metodológica de los artículos seleccionados fue evaluada mediante las escalas PEDro y Jadad.

Escala PEDro: está basada en la lista Delphi y consta de 11 ítems evaluados como presente o ausente. El primer ítem se relaciona con la validez externa y no se utiliza para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro, que va del 0 al 10.

El propósito de la escala es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios pueden tener suficiente validez interna y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables.<sup>14</sup>

La puntuación de los artículos seleccionados está recogida en la tabla 2 y va desde 6 a 9.

Escala Jadad<sup>15</sup> o el sistema de puntuación de calidad de Oxford, es un procedimiento para evaluar la calidad metodológica de un ensayo clínico. Considera aspectos relacionados con los sesgos referidos a la aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes y del investigador al tratamiento (doble ciego), y la descripción de los abandonos y las exclusiones.

Este cuestionario da una puntuación de 0 a 5 puntos. Se considera como riguroso un ensayo clínico aleatorizado de 5 puntos. Un ECA es de poca calidad si su puntuación es inferior a 3 puntos.<sup>16</sup>

La puntuación que obtuvieron los artículos seleccionados se encuentra en la tabla 3. Contamos con un estudio de puntuación 5 mientras que el resto son de 3.

## **5. RESULTADOS**

Tras la búsqueda realizada en las bases de datos Pubmed, PEDro y Scopus se identificaron 646 artículos potencialmente válidos. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión se excluyeron 632 artículos, contando así con 13 artículos para su análisis detallado.

Estos 13 artículos fueron clasificados en 5 grupos terapéuticos según el tipo de intervención que se realizó en ellos.

### **5.1. APLICACIÓN DE HOMECIMT**

· Barzel et al<sup>18</sup> realizaron un estudio en el que participaban 156 pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de ACV de más de 6 meses de evolución, con una mínima función del miembro superior y la presencia de un cuidador.

Los 156 sujetos fueron divididos en dos grupos. Los pacientes de ambos grupos recibieron 5 horas de contacto con el terapeuta profesional en 4 semanas.

En el grupo HOMECIMT, los terapeutas utilizaron el tiempo de contacto para instruir y supervisar a pacientes y cuidadores. Los pacientes en el grupo de terapia estándar recibieron terapia física y ocupacional convencional.

Se valoró al inicio, al fin del estudio y tras 6 meses la cantidad y calidad de movimiento del miembro superior (MAL-QOM y MAL-AOU), la capacidad motora del miembro superior (WMFT), el impacto del ACV en la calidad de vida (SIS), la motricidad fina del miembro superior (NHPT) y la autonomía en las actividades de la vida diaria (Índice de Barthel y IADL).

Los pacientes de ambos grupos mejoraron la calidad del movimiento de la MAL-QOM, mostrando mejores resultados los pacientes en el grupo HOMECIMT. Ambos grupos también mejoraron en el tiempo de rendimiento de la WMFT, pero el grado de mejora no fue significativo entre los grupos.

· Anteriormente a este artículo descrito, Barzel et al<sup>19</sup> realizaron el mismo artículo con menor tamaño de muestra. Sus resultados mostraron que la evolución del grupo HOMECIMT es mayor a la del grupo control con respecto a su mejora en las actividades de la vida diaria.

## **5.2. EFECTO DE LA RESTRICCIÓN EN CIMT**

· Krawczyk et al<sup>20</sup> realizaron un estudio en el que participaron 47 sujetos diagnosticados de primer ACV de más de 6 semanas de evolución, con déficit motor en el brazo evaluado con la escala RMA, una puntuación de  $\geq 24$  en la escala Mini Mental Status Examination, la ausencia de síndrome de heminegligencia, auto-conciencia de la enfermedad, la capacidad de caminar 10 metros de forma independiente y que hubieran recibido tratamiento de fisioterapia durante las cuatro semanas anteriores a la inclusión en el estudio.

Los 47 sujetos se dividieron en dos grupos. Cada grupo fue sometido a sesiones de CIMT 5 horas al día durante 15 días consecutivos. El grupo 1 fue sometido a restricción mediante cabestrillo, mientras que la restricción en el grupo 2 era voluntaria.

Se evaluó la función motora gruesa del miembro superior mediante la escala RMA y la cantidad de movimiento del miembro superior mediante la escala MAL-QOM al inicio, al finalizar el tratamiento y tras 12 meses.

No hubo diferencias significativas entre los grupos después de la terapia ni en el seguimiento a los 12 meses. Todos los pacientes mostraron ganancias en el uso real del brazo (MAL-QOM) después de 12 meses de seguimiento en comparación con los valores después del tratamiento.

· Bang et al<sup>21</sup> realizaron un estudio en el que participaron 18 sujetos diagnosticados de ACV de más de 12 meses de evolución, con un mínimo ROM de la extremidad superior, falta de uso de la extremidad superior parética, espasticidad menor a 3 en la escala de Ashworth modificada y que no participen en estudios experimentales de rehabilitación o de drogas.

Estos 18 sujetos fueron divididos en 2 grupos. Cada grupo recibió una hora de tratamiento al día, 5 días a la semana durante 4 semanas. El grupo 1 recibió mCIMT con restricción de tronco mientras que el grupo 2 sólo mCIMT.

La valoración se realizó al inicio y tras las 4 semanas de tratamiento mediante las escalas ARAT, FMA-UE, Índice de Barthel modificado (MBI), MAL-AOU y MAL-QOM.

Los resultados mostraron mayores cambios en el grupo mCIMT combinado con restricción de tronco en las escalas ARAT, FMA, MBI y MAL comparado con el grupo mCIMT.

· Lima et al<sup>22</sup> realizaron un estudio con 42 pacientes diagnosticados de ACV con más de 6 meses de evolución, mayores de 21 años, con incapacidad para utilizar su miembro superior con puntuaciones menores a 2'5 en MAL-Brasil, mínimo ROM activo, capaces de mantenerse de pie dos minutos (con el apoyo de su miembro superior, si es necesario) y moverse con seguridad y de forma independiente, dolor de hombro con puntuación menor a 3 en el ShoulderQ y suficiente agudeza visual con o sin correcciones.

Los 42 sujetos fueron divididos en dos grupos. Ambos grupos recibieron 3 horas al día de CIMT, 5 días a la semana durante 2 semanas. El grupo experimental tendrá restricción de tronco, mientras que el grupo control sólo CIMT.

La valoración se realizó al inicio y al final de la intervención, tras un mes y tras 3 meses mediante las escalas MAL-QOM, MAL-AOU y se midió la fuerza muscular y la cinemática mediante Dinamómetro y el Sistema de análisis Qualisys motion respectivamente.

Los resultados mostraron mejoras significativas en ambos grupos en las puntuaciones de MAL y en el momento de realizar las actividades bimanuales inmediatamente después de las intervenciones. Sin embargo, no se observaron diferencias entre los grupos, por lo que la adición de la restricción de tronco no aportó beneficios adicionales.

### **5.3. COMPARACIÓN DEL TRATAMIENTO BIMANUAL CONTRA CIMT**

· Van Delden et al<sup>23</sup> realizaron un estudio con 60 pacientes con un primer ACV y una hemiparesia de las extremidades superiores con un mínimo de control distal.

Los 60 pacientes fueron asignados aleatoriamente en 3 grupos. Todos los pacientes recibieron sesiones de 60 minutos, 3 días a la semana durante 6 semanas. Se les instruyó para realizar las AVD de acuerdo con el tratamiento asignado. El grupo 1 recibió mCIMT, el grupo 2 recibió entrenamiento bilateral modificado del brazo con pautas auditivas rítmicas (mBATRAC), mientras que el grupo 3 recibió terapia convencional.

Se evaluó la coordinación bimanual mediante KT test y la coordinación unimanual mediante RP shift. Ambas coordinaciones fueron medidas también por la amplitud de movimiento. Estas valoraciones se realizaron al inicio, a las 6 semanas y tras 6 meses.

Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los grupos, sin embargo, el grupo mBATRAC mostró una mayor armonía de movimiento y amplitudes más grandes con la mano parética que los grupos mCIMT y el grupo control.

- El mismo estudio anterior se utilizó para evaluar otras variables<sup>24</sup>, como son Función del miembro superior (ARAT), la fuerza del miembro superior (MI), la discapacidad del miembro superior (FM), la motricidad fina (NHPT), la sensibilidad del miembro superior (EmNSA), la cantidad de movimiento del miembro superior (MAL-QOM y AOU) y el impacto del ACV en la calidad de vida (SIS).

Aunque todos los grupos mostraron una mejoría significativa en ARAT después de la intervención, que persistió a las 6 semanas de seguimiento, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos después de la intervención y durante el seguimiento.

- Brunner et al<sup>25</sup> realizaron un estudio con 30 sujetos con un único ACV o un antiguo derrame cerebral sin alteración motora residual, entre 2 y 16 semanas después del ACV, paresia de miembro superior con capacidad de extender la muñeca afectada y los dedos al menos 10°, pero con déficit en la destreza que se caracteriza por un resultado de <52 en ARAT.

Fueron divididos en dos grupos. Los participantes en ambos grupos de intervención recibieron 4 horas a la semana de fisioterapia y terapia ocupacional durante 4 semanas. Además, recibieron ejercicios de auto-formación ajustados a sus capacidades motoras. El grupo 1 recibió mCIMT, mientras que el grupo 2 recibió tratamiento bimanual.

Los sujetos fueron valorados al inicio, a las 4 semanas al finalizar la intervención y tras 3 meses mediante las escalas ARAT, NHPT y MAL.

No hubo diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las medidas, ni en la valoración postratamiento, ni en la evaluación de seguimiento.

#### **5.4. COMPARACIÓN DEL TRATAMIENTO CONVENCIONAL CONTRA CIMT**

- Smania et al<sup>26</sup> realizaron un estudio en el que participaron 66 sujetos con ictus de 3 a 24 meses de evolución que podían extender la muñeca y varios dedos al menos 10°.

Los 66 sujetos fueron asignados aleatoriamente a mCIMT o rehabilitación convencional. Cada grupo fue sometido a 10 sesiones de tratamiento de 2 horas, 5 días a la semana durante dos semanas.



Los pacientes fueron evaluados mediante las escalas WMFT y MAL-AOU y MAL-QOM y la Escala de Ashworth antes, después del tratamiento y 3 meses después de la finalización del mismo.

El análisis entre grupos mostró que el grupo mCIMT tuvo una mayor mejoría que el grupo control en la WMFT-FA, MAL-AOU y MAL-QOM tanto después del tratamiento como a los 3 meses de seguimiento. Además, el grupo mCIMT mostró una mayor disminución de la Escala de Ashworth a los 3 meses.

· Huseyinsinoglu et al<sup>27</sup> realizaron un estudio que incluía 24 sujetos con primer ACV de 3 a 24 meses de evolución, entre 18 y 80 años, función residual mínima, la capacidad de mantener el equilibrio de pie dos minutos con la ayuda del brazo si es necesario, visión y audición adecuada para entender los test y la terapia, habilidades de comunicación adecuadas, sin trastornos cognitivos graves, sin dolor ni espasticidad excesiva, un considerable desuso aprendido y la debilidad del brazo afecto.

Estos 24 sujetos fueron separados en dos grupos. El G1 recibió una hora de tratamiento basado en el concepto Bobath y ejercicios para realizar en casa, mientras que el G2 recibió 3 horas de tratamiento de CIMT. Ambos tratamientos se desarrollaron en 10 días consecutivos de tratamiento.

Los sujetos fueron evaluados al inicio y tras terminar la intervención mediante las escalas WMFT, MAL-28, MESUPES y FIM.

Los resultados mostraron mejoras significativas después del tratamiento en las subescalas 'Cantidad de uso' y 'calidad de movimiento' de la MAL-28 en el grupo CIMT. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en las subescalas 'Capacidad funcional' y 'Tiempo de Desempeño' de la WMFT, la MESUPES y la FIM.

##### **5.5. COMPARACIÓN DE OTRO TIPO DE TERAPIAS CONTRA CIMT**

· Fuzaro et al<sup>28</sup> realizaron un estudio que incluyó a 37 pacientes diagnosticados de ACV con buena cognición, ausencia de rigidez en las articulaciones, la capacidad de caminar de forma independiente y la capacidad de realizar la extensión activa de la muñeca y las articulaciones metacarpofalángicas en 20° y 10° respectivamente.

Estos 37 pacientes fueron separados en 2 grupos. El grupo 1 recibió mCIMT, mientras que el 2 recibió Terapia modificada de Uso Forzado (mFUT). Ambos grupos recibieron una hora al día de tratamiento, 5 días a la semana durante 4 semanas.

Valoración al inicio, al finalizar cada semana de tratamiento y cada mes durante 3 meses mediante las escalas SIS, Berg Balance Scale (BBS), FMA, T10 y TUG.

Los resultados mostraron en ambos grupos un mejor estado de salud (SIS), un mejor equilibrio, un mejor uso de los miembros inferiores (BBS y FM) y una mayor velocidad en la marcha (T10 y TUG) durante las semanas de tratamiento y a los 3 meses en comparación con la valoración inicial.

· Batool et al<sup>29</sup> realizaron un estudio en el que participaron 42 pacientes entre 35 y 60 años diagnosticados de primer ACV isquémico o hemorrágico cuyo miembro superior hemipléjico tiene más de 20° de extensión de la muñeca y más de 10° de extensión de todos los dedos.

Los pacientes fueron divididos en 2 grupos. El grupo 1 recibió CIMT y el grupo dos un programa de reeducación motora (MRP). Ambos grupos recibieron 6 sesiones a la semana de dos horas durante tres semanas.

Los sujetos fueron valorados al inicio y al final del tratamiento. Se midió la capacidad motora del miembro superior mediante la escala MAS y la independencia en las actividades de la vida diaria mediante la escala FIM.

Los resultados mostraron mejora significativa en la función motora y el rendimiento de la extremidad superior hemipléjica del grupo CIMT en comparación con el grupo MRP en pacientes con ACV subagudo evaluados por las escalas MAS y FIM.

· McNulty et al<sup>30</sup> realizaron un estudio en el que participaron 41 pacientes diagnosticados de primer ACV isquémico o hemorrágico de 2 a 48 meses de evolución con deterioro motor de los miembros superiores, más de 10° de movimiento activo en el hombro, el codo, la muñeca y 2 o más dedos, comunicación en inglés y mayores de 18 años.

Los 41 sujetos fueron divididos en dos grupos. El grupo 1 recibió terapia mediante Wii y el grupo 2 mCIMT. Ambos grupos recibieron sesiones de una hora al día durante dos semanas. La intensidad aumentó progresivamente con la adición del trabajo en casa.

La valoración de los pacientes se llevó a cabo al inicio, tras terminar y a los 6 meses de la intervención. Se evaluó la capacidad motora del miembro superior (WMFT), la calidad de movimiento del miembro superior (MAL-QOM), la capacidad motora del miembro superior (FMA), la espasticidad (escala de Ashworth) y la motricidad fina (Box and Block Test, BBT)

No hubo diferencias entre los grupos para cualquiera de las variables de estudio en cualquier valoración. La función motora se mantuvo estable en todo momento y las mejoras se mantuvieron tras el seguimiento a los seis meses. La preferencia del paciente, la aceptación y el compromiso fueron mayores para terapia de movimiento basado en la Wii que para mCIMT.

## **6. DISCUSIÓN**

El objetivo de la revisión fue identificar, reunir y evaluar las evidencias disponibles en la actualidad sobre la Terapia Restrictiva del Miembro Sano en el tratamiento de pacientes hemipléjicos tras un ACV. En los estudios que han formado parte de ella se observan 5 grupos atendiendo al método con el que se ha comparado la Terapia Restrictiva del miembro sano.

En el primer grupo se evalúa la **HOME CIMT** frente al tratamiento convencional. El primer estudio recogido en la revisión de Barzel et al<sup>18</sup> pone de manifiesto que HOME CIMT puede mejorar la utilidad percibida del brazo en las actividades de la vida diaria de manera más efectiva que la terapia convencional, pero la mejora no fue superior con respecto a la función motora de la WMFT.

El segundo estudio de Barzel et al<sup>19</sup> concluye que la evolución del grupo HOME CIMT es mayor a la del grupo control con respecto a su mejora de las actividades de la vida diaria.

Se pone en evidencia que HOME CIMT es efectiva para la mejora del miembro superior parético en las actividades de la vida diaria. Dado que ambos estudios son de una calidad metodológica 3 según la escala Jadad, podemos afirmar que existe una evidencia leve de la efectividad de HOME CIMT.

En el segundo grupo se evalúa la efectividad de la **restricción** en la CIMT. Según Krawczyk et al<sup>20</sup> no hubo diferencias significativas entre los grupos después de la terapia y todos los pacientes mostraron ganancias en la cantidad de movimiento del brazo. Por lo que el tipo de restricción parece no ser relevante.

Los hallazgos del estudio de Bang et al<sup>21</sup> sugieren que mCIMT combinada con restricción de tronco es más útil para mejorar la función de la extremidad superior que mCIMT sólo en pacientes con ACV.

En el estudio de Lima et al<sup>22</sup> se observan mejoras significativas de ambos grupos en las puntuaciones de MAL inmediatamente después de las intervenciones, sin embargo, no se

observaron diferencias entre los grupos, por lo que la adición de la restricción de tronco no aportó beneficios adicionales.

Debido a la calidad metodológica de dos de los estudios es de 3 y otro de 5 según la escala Jadad, podemos afirmar que existe evidencia contradictoria en la efectividad de la restricción en la CIMT.

El tercer grupo evalúa la efectividad de CIMT frente a la **terapia bimanual**. Según Van Delden et al<sup>23</sup> no hubo diferencias significativas en el grado de unión entre las dos manos después del tratamiento. Aunque las mejoras en armonía y la amplitud del movimiento fueron mayores tras el tratamiento bimanual.

Van Delden et al<sup>24</sup> afirman que CIMT y el tratamiento bilateral no son superiores al tratamiento convencional en la mejora de la función motora de las extremidades superiores de pacientes con ACV de 1 a 6 meses de evolución.

En el estudio de Brunner et al<sup>25</sup> se observa que el entrenamiento bimanual fue tan eficaz como mCIMT en la mejora de la función motora del brazo.

Podemos afirmar que existe evidencia leve sobre la superioridad de la efectividad de CIMT frente al entrenamiento bimanual teniendo en cuenta la calidad metodológica y los resultados de los artículos.

En el cuarto grupo se evalúa la efectividad de CIMT frente a la **terapia convencional**. Huseyinsinoglu et al<sup>26</sup> afirman que CIMT y el Concepto Bobath tienen resultados similares en la mejora de la capacidad funcional y la velocidad y la calidad del movimiento en el brazo parético en pacientes con ACV con un alto nivel de función. La CIMT parece ser un poco más eficiente que el Concepto Bobath en la mejora de la cantidad y la calidad de uso del brazo afectado.

Según Smania et al<sup>27</sup> CIMT puede ser más eficaz que la rehabilitación convencional en la mejora de la función motora y el uso del brazo parético en pacientes con ACV.

Teniendo en cuenta estos resultados y la calidad metodológica de estos estudios, podemos afirmar que existe evidencia leve en la efectividad de CIMT frente a la terapia convencional en pacientes con ACV.

En el quinto grupo se evalúa la CIMT frente a **otro tipo de terapias** diferentes a las descritas anteriormente. Batool et al<sup>28</sup> afirman que CIMT muestra una mejora más significativa en la

función motora y el rendimiento de la extremidad superior hemipléjica de las escalas MAS y FIM en comparación con el grupo de Reaprendizaje Motor. Por lo tanto CIMT se prueba que es una intervención estadísticamente más significativa y clínicamente eficaz en comparación con Programas de Reaprendizaje motor en pacientes de entre 35 y 60 años diagnosticado de ACV subagudo.

Según Fuzaro et al<sup>29</sup> mFUT y mCIMT son eficaces para la rehabilitación del equilibrio y la marcha.

McNulty et al<sup>30</sup> afirman que la terapia con Wii para la rehabilitación del miembro superior en pacientes con ACV es tan eficaz como CIMT para mejorar el movimiento de la extremidad superior afecta y aumentar la independencia en las actividades de la vida diaria.

Podemos afirmar que existe evidencia leve de que tanto la CIMT, como la mFUT y la terapia con Wii son potencialmente válidas para la rehabilitación de pacientes tras un ACV.

## **7. CONCLUSIÓN**

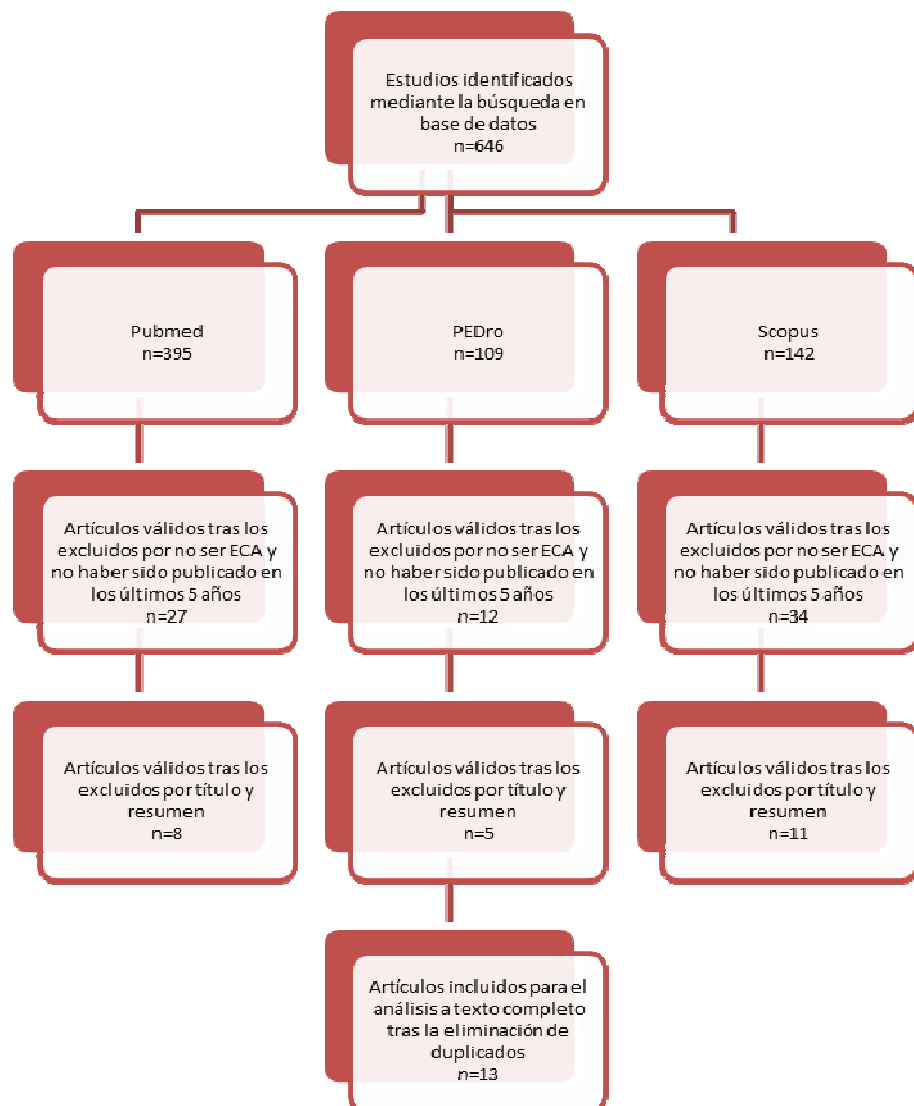
- Existe evidencia leve en el uso de HOMECIMT en pacientes tras un ACV.
- Existe evidencia contradictoria en la efectividad de la restricción de la CIMT.
- Existe evidencia leve en el uso de CIMT frente la terapia bimanual en pacientes hemipléjicos tras un ACV.
- Existe evidencia leve en la efectividad de CIMT frente a la terapia convencional tras un ACV.
- Existe evidencia leve de que tanto CIMT, como la mFUT y la terapia con Wii son potencialmente válidas para la rehabilitación de pacientes tras un ACV.
- Se necesitan más estudios de alta calidad metodológica y mayor tamaño muestral para comprobar la efectividad de la Terapia Restrictiva del Miembro Sano.

## 8. TABLAS

**Tabla 1.** Resultados de la búsqueda bibliográfica.

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>TÉRMINO</b>	<b>RESULTADO</b>
Pubmed	Constraint induced movement therapy AND stroke	395
Scopus	Constraint induced movement therapy AND stroke	142
PEDro	Constraint induced movement therapy AND stroke	109
		646

**Figura 1.** Proceso de selección de los artículos.



**Tabla 2.** Análisis metodológico de los estudios según la escala PEDro.

Artículo	Asignación aleatoria	Ocultación asignación	Grupos homogéneos al inicio	Cegamiento pacientes	Cegamiento terapeutas	Cegamiento evaluador	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Comparación entre grupos	Variabilidad y puntos estimados	Total
<b>Barzel A. et al (2015)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
<b>van Delden AEQ et al (2015)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	6/10
<b>Van Delden AEQ et al (2013)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	6/10
<b>Smania N et al (2012)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
<b>Krawczyk M et al (2012)</b>	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6/10
<b>Brunner IC et al (2012)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
<b>Huseyinsinoglu BE et al (2012)</b>	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6/10
<b>Fuzaro AC et al (2012)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	6/10
<b>Batool S. et al (2015)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	6/10
<b>Bang DH. et al (2015)</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	9/10
<b>Barzel A. et al (2013)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10



<b>Lima RCM. Et al (2012)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
<b>McNulty PA. Et al (2015)</b>	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10

**Tabla 3.** Análisis metodológico de los estudios según la escala Jadad.

	¿Se describe el estudio como aleatorizado?	¿Se describe el método de aleatorización y es adecuado?	¿Se describe el estudio como doble ciego?	¿Es adecuado el método de doble ciego?	¿Se describen abandonos y exclusiones?	TOTAL
<b>Barzel A. et al (2015)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>van Delden AEQ et al (2015)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Van Delden AEQ et al (2013)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Smania N et al (2012)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Krawczyk M et al (2012)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Brunner IC et al (2012)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Huseyinsinoglu BE et al (2012)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Fuzaro AC et al (2012)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Batool S. et al (2015)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Bang DH. et al (2015)</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
<b>Barzel A. et al (2013)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>Lima RCM. Et al (2012)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
<b>McNulty PA. Et al (2015)</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5

**Tabla 4.** Resultados de los estudios.

Estudio	Participantes	Diseño del estudio	Intervención	Variables del estudio	Instrumentos de medida	Resultados
<b>Barzel A. et al (2015)</b>	<p>n= 156</p> <p>Pacientes mayores de 18 años.</p> <p>Diagnóstico de ictus 6 meses antes del estudio, discapacidad de la función del brazo entre leve y moderada, función mínima residual de la mano y tener un cuidador.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>G1=82 G2= 71</p> <p>Valoración al inicio, fin del estudio y tras 6 meses.</p>	<p>Los pacientes de ambos grupos recibieron 5 h de contacto con el terapeuta profesional en 4 semanas.</p> <p>En el grupo HOMECIMT, los terapeutas utilizan el tiempo de contacto para instruir y supervisar a pacientes y cuidadores. Los pacientes en el grupo de terapia estándar recibieron terapia física y ocupacional convencional.</p> <p>G1=HOMECIMT G2= Grupo control</p>	<p>Cantidad y calidad de movimiento del miembro superior</p> <p>Capacidad motora del miembro superior</p> <p>Impacto del ACV en la calidad de vida</p> <p>Motricidad fina del miembro superior.</p> <p>Autonomía en las actividades de la vida diaria</p>	<p>MAL-QOM MAL-AOU</p> <p>WMFT</p> <p>SIS</p> <p>Nine Hole Peg Test (NHPT)</p> <p>Índice de Barthel IADL</p>	<p>Los pacientes de ambos grupos mejoraron la calidad del movimiento de la MAL-QOM. Los pacientes en el grupo HOMECIMT mejoraron más que los pacientes en el tratamiento estándar. Ambos grupos también mejoraron en la función motora y tiempo de rendimiento de la WMFT, pero el grado de mejora no fue significativo entre los grupos.</p>

<p><b>van Delden AEQ et al (2015)</b></p>	<p>n= 60</p> <p>Pacientes ingresados en el centro de rehabilitación Reade en Amsterdam con un primer ACV y una hemiparesia de las extremidades superiores con un mínimo de control distal.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado.</p> <p>G1=20 G2=17 G3=15</p> <p>Valoración al inicio, a las 6 semanas y tras 6 meses.</p>	<p>Todos los pacientes recibieron sesiones de 60 minutos, 3 días a la semana durante 6 semanas. Se les instruyó para realizar las AVD de acuerdo con el tratamiento asignado.</p> <p>G1= CIMT modificada G2= BATRAC modificada G3= Grupo control</p>	<p>Coordinación bimanual</p> <p>Movimiento unimanual</p> <p>Armonía del movimiento</p>	<p>KT Amplitud</p> <p>RP shift Amplitud</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre los grupos, sin embargo, el grupo mBATRAC mostró una mayor armonía de movimiento y amplitud con la mano parética que los grupos mCIMT y el grupo control.</p>
<p><b>van Delden AEQ et al (2015)</b></p>	<p>n= 60</p> <p>Pacientes ingresados en el centro de rehabilitación Reade en Amsterdam con un primer ACV y una hemiparesia de las extremidades superiores con un mínimo de control distal.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado.</p> <p>G1=20 G2=17 G3=15</p> <p>Valoración al inicio, al terminar el tratamiento y a las 6 semanas</p>	<p>Todos los pacientes recibieron sesiones de 60 minutos, 3 días a la semana durante 6 semanas. Se les instruyó para realizar las AVD de acuerdo con el tratamiento asignado.</p> <p>G1= CIMT modificada G2= BATRAC</p>	<p>Función del miembro superior</p> <p>Fuerza del miembro superior</p> <p>Discapacidad del miembro superior</p> <p>Motricidad fina</p>	<p>ARAT</p> <p>MI</p> <p>FM</p> <p>NHPT</p>	<p>Aunque todos los grupos mostraron una mejoría significativa en ARAT después de la intervención, que persistió a las 6 semanas de seguimiento, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos después de la intervención y durante el seguimiento.</p>

			modificada G3= Grupo control	Sensibilidad del miembro superior  Cantidad de movimiento del miembro superior  Impacto del ACV en la calidad de vida	EmNSA  MAL  SIS	
<b>Smania N et al (2012)</b>	n=66  Pacientes entre 18 y 85 años.  Diagnóstico de un primer ACV de 3 a 24 meses de evolución, presencia de al menos 10° de extensión activa de muñeca, de abducción y extensión del pulgar y de extensión de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas en al menos 2 dedos, adecuado equilibrio de	Ensayo clínico aleatorizado.  G1=17 G2=19  Valoración al inicio, a las dos semanas y a los 3 meses desde la finalización del estudio.	Cada grupo fue sometido a 10 sesiones de tratamiento (2h/d), 5 días a la semana durante 2 semanas.  G1= CIMT modificada G2= Terapia convencional	Capacidad motora del miembro superior.  Cantidad de movimiento del miembro superior  Espasticidad	WMFT  MAL  Escala de Ashworth	El análisis entre grupos mostró que el grupo mCIMT tuvo una mayor mejoría que el grupo control en la WMFT-FA, MAL-AOU, y MAL-QOM. Las diferencias entre los grupos fueron significativas tanto después del tratamiento como a los 3 meses de seguimiento. Además, el grupo mCIMT mostró una mayor disminución de la Escala de Ashworth a los 3 meses.

	pie de forma independiente desde una posición sentada, capacidad de aguantar de pie sin soporte de brazo durante al menos 2 minutos, ROM pasivo de al menos 90° de flexión y abducción del hombro, 45° de rotación externa, 30° de extensión del codo, 45° de supinación y pronación del antebrazo y 30° extensión de la muñeca y los dedos.					
<b>Krawczyk M et al (2012)</b>	n= 47  Primer ACV de más de 6 semanas antes de la inscripción en el estudio, la presencia de un déficit motor en el brazo evaluado con la escala RMA, una puntuación de ≥24 en la escala Mini Mental Status Examination, la ausencia de síndrome de heminegligencia,	Ensayo clínico aleatorizado.  G1= 24 G2= 23  Valoración al inicio, al finalizar el tratamiento y tras 12 meses de tratamiento.	Cada grupo fue sometido a sesiones de CIMT 5 horas al día durante 15 días consecutivos. Ambos grupos recibieron sesiones complementarias e individuales de fisioterapia convencional de 1 hora.  G1=Restricción con	Función motora gruesa del miembro superior  Cantidad de movimiento del miembro superior	RMA  MAL-QOM	No hubo diferencias significativas entre los grupos después de la intervención ni a los 12 meses de seguimiento. Todos los pacientes mostraron ganancias en la cantidad de movimiento del brazo (MAL-QOM) después de 12 meses de seguimiento en comparación con los valores de después del tratamiento.

	puntuación $\geq 3$ sobre la escala de afasia Goodglass-Kaplan, la auto-conciencia de la enfermedad, la capacidad de caminar 10 metros de forma independiente, haber recibido tratamiento de fisioterapia durante las cuatro semanas anteriores a la inclusión en el estudio.		cabestrillo G2=Restricción voluntaria			
<b>Brunner IC et al (2012)</b>	n= 30  Pacientes con un único ACV o un antiguo derrame cerebral sin alteración motora residual, entre 2 y 16 semanas después del ACV, paresia de miembro superior con capacidad de extender la muñeca afectada y los dedos al menos 10°, pero con déficit en la destreza con un resultado de < 52 en ARAT.	Ensayo clínico aleatorizado.  G1=13 G2=15  Valoración al inicio, a las 4 semanas al finalizar la intervención y tras 3 meses.	Los participantes en ambos grupos de intervención recibieron 4 horas a la semana de fisioterapia y terapia ocupacional durante 4 semanas. Además, recibieron ejercicios de auto-formación ajustados a sus capacidades motoras.  G1= mCIMT G2= Bimanual	Motricidad gruesa del miembro superior  Motricidad fina  Cantidad de movimiento del miembro superior	ARAT  Nine-Hole Peg Test (NHPT)  Motor Activity Log.	No hubo diferencia entre los grupos en ninguna de las medidas, ni en la valoración postratamiento ni en la evaluación de seguimiento. En la valoración de seguimiento, el grupo de mCIMT obtuvo una puntuación de 17.77 (14.66) en ARA, mientras que el grupo bimanual 15,47 (13.59).

<p><b>Huseyinsinoglu BE et al (2012)</b></p>	<p>n= 24</p> <p>Primer ACV de 3 a 24 meses de evolución, pacientes entre 18 y 80 años. ROM activo de al menos 45° de flexión y abducción del hombro, 20° de extensión del codo, 10° de flexión y extensión de la muñeca y de extensión de las metacarpofalángicas e interfalángicas de todos los dedos, la capacidad de mantener el equilibrio de pie dos minutos con apoyo del brazo si es necesario, visión y audición adecuada para entender los test y la terapia, habilidades de comunicación adecuadas y sin trastornos cognitivos graves, no presentan dolor excesivo que pudiera interferir en el tratamiento, espasticidad menor a 2 en la escala de</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado.</p> <p>G1= 11 G2=11</p> <p>Valoración al inicio y tras finalizar el tratamiento.</p>	<p>10 días consecutivos de tratamiento. El G1 recibió una hora de tratamiento y ejercicios para realizar en casa, mientras que el G2 recibió 3 horas de tratamiento.</p> <p>G1= Bobath G2= CIMT</p>	<p>Capacidad motora del miembro superior</p> <p>Cantidad de movimiento del miembro superior</p> <p>Calidad de movimiento del miembro superior</p> <p>Nivel de independencia durante las AVD</p>	<p>WMFT</p> <p>MAL-28</p> <p>MESUPES</p> <p>FIM</p>	<p>Se observaron mejoras significativas después del tratamiento en las subescalas 'Cantidad de uso' y 'calidad de movimiento' de la MAL-28 en el grupo CIMT. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en las subescalas 'Capacidad funcional' y 'Tiempo de Desempeño' de la WMFT, la MESUPES y la FIM.</p>
--	---	--	---	---	---	---

	Ashworth, desuso aprendido de puntuación de <2,5 en MAL-28) y debilidad del brazo afecto.					
<b>Fuzaro AC et al (2012)</b>	n= 37  Pacientes diagnosticados de ACV con buena cognición, ausencia de rigidez en las articulaciones, la capacidad de caminar de forma independiente y la capacidad de realizar la extensión activa de la muñeca y las articulaciones metacarpofalángicas en 20° y 10° respectivamente.	Ensayo clínico aleatorizado.  G1= 19 G2= 18  Valoración al inicio, al finalizar cada semana de tratamiento y cada mes durante 3 meses.	Los pacientes recibieron una hora al día de tratamiento, 5 días a la semana durante 4 semanas.  G1= mCIMT G2= mFUT	Impacto del ACV en la calidad de vida  Equilibrio  Función de miembros superiores e inferiores  Análisis del paso	SIS  Berg Balance Scale (BBS)  FMA  T10  TUG	Ambos grupos mostraron un mejor estado de salud (SIS), un mejor equilibrio, un mejor uso de los miembros inferiores (BBS y FMA) y una mayor velocidad en la marcha (T10 y TUG), durante las semanas de tratamiento y a los 3 meses en comparación con la valoración inicial.
<b>Batool S. et al (2015)</b>	n=42  Pacientes entre 35 y 60 años diagnosticados de primer ACV isquémico o hemorrágico mediante TAC o RMN cuyo miembro superior hemipléjico tiene más de	Ensayo clínico aleatorizado  G1=21 G2=21  Valoración al inicio y tras las tres semanas	Los pacientes recibieron 6 sesiones a la semana de dos horas durante tres semanas.  G1=CIMT G2=Reaprendizaje Motor o Motor	Capacidad motora del miembro superior  Independencia en las actividades de la vida diaria	MAS  FIM	El grupo CIMT mostró una mejora más significativa en la función motora y el rendimiento de la extremidad superior hemipléjica en comparación con el grupo MRP en las escalas MAS y FIM. Se prueba que CIMT



	20° de extensión de la muñeca y más de 10° de extensión de todos los dedos.	de tratamiento.	Relearning Program (MRP)			es estadísticamente más significativa y clínicamente eficaz en comparación con reaprendizaje motor (MRP) en los pacientes con ACV de entre 35 y 60 años.
<b>Bang DH. et al (2015)</b>	n=18  Pacientes con ACV de más de 12 meses de evolución, capacidad de extender de forma activa al menos 10° en las metacarpofalángicas e interfalángicas y 20° en la muñeca, nivel cognitivo superior o igual a 24 en el test Mini-Mental (MMSE), desuso aprendido de la extremidad superior parética, con espasticidad con calificación menor a 3 en la escala de Ashworth modificada y que no participen en estudios experimentales de rehabilitación o de drogas.	Ensayo clínico aleatorizado  G1=9 G2=9  Valoración al inicio y tras las 4 semanas de tratamiento.	Cada grupo recibió una hora de tratamiento al día, 5 días a la semana durante 4 semanas.  G1= mCIMT+ restricción de tronco G2= mCIMT	Motricidad gruesa del miembro superior  Función de miembros superiores e inferiores  Autonomía en las actividades de la vida diaria  Cantidad y calidad de movimiento del miembro superior.	ARAT  FMA  Índice de Barthel modificado  MAL-AOU MAL-QOM	El grupo de mCIMT combinado con restricción de tronco mostró mayores cambios en las escalas ARAT, FMA, MBI y MAL comparado con el grupo mCIMT. Estos hallazgos sugieren que mCIMT combinado con restricción de tronco es más útil para mejorar la función de las extremidades superiores que mCIMT sólo en pacientes con ACV.

<b>Barzel A. et al (2013)</b>	<p>n=144</p> <p>Pacientes diagnosticados de ACV de 6 meses de evolución y con deterioro de la extremidad parética de leve a moderado (función residual mínima de al menos 10° de extensión activa de la muñeca, 10° de abducción y extensión activa del pulgar, y al menos 10° de extensión de dos dedos adicionales), necesidad de tratamiento fisioterápico y ocupacional, mayores de 18 años y con un cuidador.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>G1=72 G2=72</p> <p>Valoración al inicio de la intervención, al finalizar esta y a los 6 meses.</p>	<p>G1 recibió 2 horas al día, 5 días a la semana durante 4 semanas de tratamiento con el cuidador.</p> <p>G1= HOMECIMT G2= Grupo control</p>	<p>Cantidad y calidad de movimiento del miembro superior.</p> <p>Capacidad motora del miembro superior.</p> <p>Motricidad fina.</p> <p>Calidad de vida</p> <p>Impacto del ACV en la calidad de vida</p> <p>Autonomía en las actividades de la vida diaria</p>	<p>MAL-QOM</p> <p>Wolf Motor Function Test (WMFT)</p> <p>Nine Hole Peg Test (NHPT)</p> <p>EQ-5D</p> <p>Stroke Impact Scale (SIS)</p> <p>Índice de Barthel</p>	<p>HOMECIMT es superior al grupo control con respecto a su mejora de las actividades de la vida diaria.</p>
<b>Lima RCM. Et al (2012)</b>	<p>n=42</p> <p>Pacientes diagnosticados de ACV con más de 6 meses de evolución, mayores de 21 años, con incapacidad para utilizar su miembro superior con</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>G1=21 G2=21</p> <p>Valoración al inicio y al final</p>	<p>Se llevan a cabo 3 horas al día de CIMT, 5 días a la semana durante 2 semanas. El grupo experimental tendrá restricción de tronco, mientras que</p>	<p>Cantidad y calidad de movimiento del miembro superior.</p> <p>Fuerza muscular</p>	<p>MAL-QOM y AOU</p> <p>Dinamómetro</p>	<p>Ambos grupos demostraron mejoras significativas en las puntuaciones de MAL y en el momento de realizar las actividades bimanuales inmediatamente después de las intervenciones. Sin</p>

	<p>puntuaciones entre 2'5 y 0 en la MAL-Brasil, ROM activo de al menos 45° de flexión y abducción del hombro, 20° de extensión del codo, 10° de extensión de muñeca y más de 0° de la metacarpofalángica, capaces de mantenerse de pie dos minutos (con el apoyo de su miembro superior si es necesario) y moverse con seguridad y de forma independiente, dolor de hombro con puntuación menor de 3 en el ShoulderQ y suficiente agudeza visual con o sin correcciones.</p>	<p>de la intervención, tras un mes y tras 3 meses.</p>	<p>el grupo control sólo CIMT.</p> <p>G1=CIMT+ Restricción de tronco G2=CIMT</p>	<p>Cinemática</p>	<p>Sistema de análisis Qualisys motion</p>	<p>embargo, no se observaron diferencias entre los grupos. La adición de la restricción de tronco no aportó beneficios adicionales.</p>
<p><b>McNulty PA. Et al (2015)</b></p>	<p>n=41</p> <p>Pacientes diagnosticados de primer ACV isquémico o hemorrágico de 2 a 48 meses de evolución con deterioro motor de los miembros superiores, más de 10° de</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>G1=19 G2=19</p> <p>Valoración al inicio, tras terminar y a los 6 meses de la</p>	<p>Los pacientes recibieron sesiones de una hora al día durante dos semanas. La intensidad aumentó progresivamente con la adición del trabajo en casa.</p>	<p>Capacidad motora del miembro superior.</p> <p>Calidad de movimiento del miembro superior.</p>	<p>Wolf Motor Function Test timed-tasks (WMFT-tt)</p> <p>Motor Activity Log Quality of Movement scale (MAL-QOM)</p>	<p>No hubo diferencias entre los grupos para cualquiera de las variables de estudio en cualquier punto de tiempo. La función motora se mantuvo estable en todo momento y las mejoras se mantuvieron tras el seguimiento a los seis meses. La preferencia</p>

	movimiento activo en el hombro, el codo, la muñeca y 2 o más dedos, comunicación en inglés y mayores de 18 años.	intervención.	G1=Terapia Wii G2=mCIMT	Capacidad motora del miembro superior  Espasticidad  Motricidad fina	Fugl–Meyer Assessment (FMA)  Escala de Ashworth modificada.  Box and Block Test (BBT)	del paciente, la aceptación y el compromiso fueron mayores para terapia de movimiento basado en la Wii que para mCIMT.
--	--	---------------	----------------------------	--	---	--

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Downie, P. (1989). *CASH. Neurología para fisioterapeutas* (4th ed., pp. 203-213). Editorial Médica Panamericana.
- <sup>2</sup> SEN. (2016). Retrieved 21 February 2016, from <http://www.sen.es/inicio>
- <sup>3</sup> NIH. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2000). *Accidente cerebrovascular: Esperanza en la investigación*. Retrieved 21 February 2016, from [http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente\\_cerebrovascular.htm#toc](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente_cerebrovascular.htm#toc)
- <sup>4</sup> Cano de la Cuerda, R., & Collado Vázquez, S. (2012). *Neurorrehabilitación*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- <sup>5</sup> EcuRed,. *Hemiplejia*. Retrieved 23 February 2016, from <http://www.ecured.cu/Hemiplejia>
- <sup>6</sup> Bisbe, M., Santoyo, C., & Segarra, V. (2012). *Fisioterapia en Neurología. Procedimientos para restablecer la capacidad funcional*. Editorial Médica Panamericana.
- <sup>7</sup> Aranda García, B., & Pomar Pérez, J. *La sincinesia*. Presentation.
- <sup>8</sup> Hospitales NISA. Servicio de NeuroRehabilitación. (2012). *CIMT: El guante que mejora la movilidad del brazo*. Retrieved 24 February 2016, from <http://www.neurorhb.com/blog-dano-cerebral/cimt-el-guante-que-mejora-la-movilidad-del-brazo/>
- <sup>9</sup> NIH: National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2014). *Rehabilitación posterior al ataque cerebral*. Retrieved 24 February 2016, from [http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/rehabilitacion\\_posterior\\_al\\_ataque\\_cerebral.htm](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/rehabilitacion_posterior_al_ataque_cerebral.htm)
- <sup>10</sup> Fabbrini, S., Casati, G., & Bonaiuti, D. (2014). Is CIMT a rehabilitative practice for everyone? Predictive factors and feasibility. *European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine*. Retrieved from <http://www.minervamedica.it/en/journals/europamedicophysica/article.php?cod=R33Y2014N05A0505>
- <sup>11</sup> Taub, E., Uswatte, G., & Mark, V. (2014). The functional significance of cortical reorganization and the parallel development of CI therapy. *Frontiers In Human Neuroscience*. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4072972/pdf/fnhum-08-00396.pdf>
- <sup>12</sup> Chen, H., Chen, C., Kang, L., Wu, C., Chen, F., & Hong, W. (2014). Improvement of Upper Extremity Motor Control and Function After Home-Based Constraint Induced Therapy in Children With Unilateral Cerebral Palsy: Immediate and Long-Term Effects. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 95(8), 1423-1432. Retrieved from [http://ac.els-cdn.com/S0003999314002664/1-s2.0-S0003999314002664-main.pdf?\\_tid=7e9b3918-e068-11e5-99aa-00000aacb35f&acdnat=1456917691\\_c7536e116d9448f1d991e3eb00415f44](http://ac.els-cdn.com/S0003999314002664/1-s2.0-S0003999314002664-main.pdf?_tid=7e9b3918-e068-11e5-99aa-00000aacb35f&acdnat=1456917691_c7536e116d9448f1d991e3eb00415f44)
- <sup>13</sup> Zipp, G., & Winning, S. (2012). Effects of Constraint-Induced Movement Therapy on Gait, Balance, and Functional Locomotor Mobility. *Pediatric Physical Therapy*, 24(1), 64-68.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22207472>

<sup>14</sup> Mark, V., Taub, E., & Uswatte, G. (2013). Constraint-Induced Movement Therapy for the Lower Extremities in Multiple Sclerosis: Case Series With 4-Year Follow-Up. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 94(4), 753-760. Retrieved from [http://ac.els-cdn.com/S0003999312010635/1-s2.0-S0003999312010635-main.pdf?\\_tid=0e7ab90a-e06e-11e5-9e38-00000aab0f01&acdnat=1456920079\\_303228aa8698e36ead2f2a3b067ece61](http://ac.els-cdn.com/S0003999312010635/1-s2.0-S0003999312010635-main.pdf?_tid=0e7ab90a-e06e-11e5-9e38-00000aab0f01&acdnat=1456920079_303228aa8698e36ead2f2a3b067ece61)

<sup>15</sup> PEDro. Physiotherapy Evidence Database,. (2012). *Escala PEDro-Español*. Retrieved 4 March 2016, from [http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale\\_spanish.pdf](http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf)

<sup>16</sup> Clark, H. (1999). Assessing the Quality of Randomized Trials: Reliability of the Jadad Scale. Elsevier, 20(5). Retrieved from [http://ac.els-cdn.com/0197245695001344/1-s2.0-0197245695001344-main.pdf?\\_tid=2d343748-e2d7-11e5-9c74-00000aacb35e&acdnat=1457185130\\_faeb7f30c7b4b8280c7b160cbfb568ab](http://ac.els-cdn.com/0197245695001344/1-s2.0-0197245695001344-main.pdf?_tid=2d343748-e2d7-11e5-9c74-00000aacb35e&acdnat=1457185130_faeb7f30c7b4b8280c7b160cbfb568ab)

<sup>17</sup> Araujo Alonso, M. (2012). Aplicaciones del análisis crítico y principales métodos existentes. *Medwave*, 12(02), e5310-e5310. <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/MBE03/5310>

<sup>18</sup> Barzel, A., Ketels, G., Stark, A., Tetzlaff, B., Daubmann, A., & Wegscheider, K. et al. (2015). Home-based constraint-induced movement therapy for patients with upper limb dysfunction after stroke (HOMECIMT): a cluster-randomised, controlled trial. *The Lancet Neurology*, 14(9), 893-902. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26231624>

<sup>19</sup> Barzel, A., Ketels, G., Tetzlaff, B., Krüger, H., Haevernick, K., & Daubmann, A. et al. (2013). Enhancing activities of daily living of chronic stroke patients in primary health care by modified constraint-induced movement therapy (HOMECIMT): study protocol for a cluster randomized controlled trial. *Trials*, 14(1), 334. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24124993>

<sup>20</sup> Krawczyk, M., Sidaway, M., Radwanska, A., Zaborska, J., Ujma, R., & Czlonkowska, A. (2012). Effects of sling and voluntary constraint during constraint-induced movement therapy for the arm after stroke: a randomized, prospective, single-centre, blinded observer rated study. *Clinical Rehabilitation*, 26(11), 990-998. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22584730>

<sup>21</sup> Bang DH, D. (2015). *Effects of modified constraint-induced movement therapy combined with trunk restraint in chronic stroke: A double-blinded randomized controlled pilot trial*. - PubMed - NCBI. *Ncbi.nlm.nih.gov*. Retrieved 24 May 2016, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26409698>

- <sup>22</sup> Lima, R., Teixeira-Salmela, L., & Michaelsen, S. (2012). Effects of trunk restraint in addition to home-based modified constraint-induced movement therapy after stroke: a randomized controlled trial. *Int J Stroke*, n/a-n/a. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22364561>
- <sup>23</sup> van Delden, A., Beek, P., Roerdink, M., Kwakkel, G., & Peper, C. (2014). Unilateral and Bilateral Upper-Limb Training Interventions After Stroke Have Similar Effects on Bimanual Coupling Strength. *Neurorehabilitation And Neural Repair*, 29(3), 255-267. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25055838>
- <sup>24</sup> van Delden, A., Peper, C., Nienhuys, K., Zijp, N., Beek, P., & Kwakkel, G. (2013). Unilateral Versus Bilateral Upper Limb Training After Stroke: The Upper Limb Training After Stroke Clinical Trial. *Stroke*, 44(9), 2613-2616. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23868279>
- <sup>25</sup> Brunner, I., Skouen, J., & Strand, L. (2012). Is modified constraint-induced movement therapy more effective than bimanual training in improving arm motor function in the subacute phase post stroke? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 26(12), 1078-1086. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22561098>
- <sup>26</sup> Smania, N., Gandolfi, M., Paolucci, S., Iosa, M., Ianes, P., & Recchia, S. et al. (2012). Reduced-Intensity Modified Constraint-Induced Movement Therapy Versus Conventional Therapy for Upper Extremity Rehabilitation After Stroke: A Multicenter Trial. *Neurorehabilitation And Neural Repair*, 26(9), 1035-1045. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22661278>
- <sup>27</sup> Huseyinsinoglu, B., Ozdincler, A., & Krespi, Y. (2012). Bobath Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 26(8), 705-715. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22257503>
- <sup>28</sup> Fuzaro, A., Guerreiro, C., Galetti, F., Jucá, R., & Araujo, J. (2012). Modified constraint-induced movement therapy and modified forced-use therapy for stroke patients are both effective to promote balance and gait improvements. *Brazilian Journal Of Physical Therapy*, 16(2), 157-165. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22378476>
- <sup>29</sup> Batool, S., Soomro, N. (2015). To compare the efficacy of constraint induced movement therapy versus motor relearning therapy to improve motor function of hemiplegic upper extremity after stroke. *Pakistan Journal Of Medical Sciences*, 31(5). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4641276/>
- <sup>30</sup> McNulty, P., Thompson-Butel, A., Faux, S., Lin, G., Katrak, P., Harris, L., & Shiner, C. (2015).

The efficacy of Wii-based Movement Therapy for upper limb rehabilitation in the chronic poststroke period: a randomized controlled trial. *Int J Stroke*, n/a-n/a.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26332338>