



**Universidad
Andrés Bello®**

Facultad de Ciencias de la Rehabilitación

Magíster en Neurorehabilitación

**EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA DE MOVIMIENTO INDUCIDA POR
RESTRICCIÓN MODIFICADA SOBRE LA FUNCIÓN MOTORA DE LA
EXTREMIDAD SUPERIOR PARÉTICA EN ADULTOS SECUELADOS DE
ACCIDENTE CEREBROVASCULAR EN ETAPA AGUDA-SUBAGUDA: UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

Tesina para obtener el grado de Magíster en Neurorehabilitación.

Autores:

Ana Macarena Ramos Palma
Catherine Ivonne De Lourdes Nova Bórquez
Carolina Tatiana Soto Belmar

Profesor guía:

Francisco Alfonso Guede Rojas

CONCEPCIÓN – CHILE

2023

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Accidente Cerebrovascular (ACV).....	3
2.1.1 Definición de ACV	3
2.2 Clasificación de ACV.....	3
2.3 Epidemiología.....	4
2.4 Deterioro motor después de un ACV	4
2.5 Recuperación motora después de un ACV	5
2.6 Rehabilitación del ACV en fase aguda.....	6
2.6.1 Principios generales	6
2.6.2 Rehabilitación de la extremidad superior después del ACV: Terapia de movimiento inducido por restricción (mCIMT).....	6
2.7 Escalas de evaluación	7
2.7.1 Action research arm test (ARAT):.....	7
2.7.2 Wolf Motor Function Test (WMFT):	9
2.7.3 Motor activity log (MAL).....	9
2.7.4 Fugl-Meyer assessment (FMA)	9
2.7.5 Upper limb self efficacy test (UPSET)	10
2.7.6 Stroke impact scale (SIS).....	10
2.7.7 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS).....	10
2.7.8 Motor Assessment Scale (MAS).....	11
2.7.9 Functional Independence Measure (FIM).....	11
2.7.10 Índice de Barthel.....	12
2.7.11 Mini mental Scale examination (MMSE).....	12
CAPITULO III: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo general	13
3.2 Objetivos específicos	13
3.3 Pregunta.....	13
CAPITULO IV: METODOS.....	14
4.1. Protocolo y registro	14

4.2. Criterios de elegibilidad.....	14
4.2.1. Criterios de inclusión	14
4.2.2. Criterios de exclusión	14
4.3. Fuentes de información	15
4.4. Estrategia de búsqueda	15
4.5. Selección de estudios.....	15
4.6. Extracción de datos.....	15
4.7. Evaluación de la calidad metodológica	16
CAPITULO V: RESULTADOS	17
5.1. Selección de los estudios	17
5.2. Características de los estudios y participantes.....	19
5.3. Características de las intervenciones	21
5.3.1. Terapia de movimiento inducida por restricción modificada (mCIMT)	21
5.3.2. Condiciones control	21
5.4. Efectos de las intervenciones sobre la función de la extremidad superior parética	21
5.4.1. mCIMT versus TC	21
5.4.2. mCIMT versus TC y otras intervenciones	22
5.4.3 mCIMT combinada con otras terapias versus TC	23
5.5. Eventos adversos y adherencia.....	24
5.6. Calidad metodológica.....	24
CAPITULO VI: DISCUSIÓN.....	29
CAPITULO VII: CONCLUSIÓN	33
REFERENCIAS	34

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo según criterios PRISMA.	18
Tabla 1. Característica de los estudios incluidos	25
Tabla 2. Calidad metodológica de los artículos incluidos.	28

RESUMEN

Antecedentes: La terapia de movimiento inducida por restricción modificada (mCIMT) ha demostrado ser efectiva para mejorar la función de la extremidad superior en las distintas etapas de la rehabilitación del accidente cerebrovascular (ACV). Sin embargo, las revisiones y metaanálisis disponibles han incluido todas las etapas de la rehabilitación, por lo que es relevante analizar y sintetizar la literatura relacionada a etapas agudas y subagudas de rehabilitación del ACV. **Objetivo general:** Determinar la efectividad de la mCIMT sobre la función motora de la extremidad superior parética en adultos secueles de ACV en etapa aguda y subaguda de rehabilitación, en base a una revisión de la literatura. **Métodos:** Se realizó la búsqueda en las bases de datos MEDLINE/Pubmed, Scopus, PEDro y Web of Science. Los criterios de inclusión fueron ensayos controlados aleatorizados en adultos secueles de ACV con paresia de la extremidad superior, tratados con mCIMT para mejorar la función de la extremidad superior en etapas agudas o subagudas de la rehabilitación. Se valoró la calidad metodológica de los estudios mediante la escala PEDro y se utilizaron los criterios de la declaración PRISMA para la redacción del informe. Los resultados fueron analizados mediante una síntesis cualitativa. **Resultados:** Obtuvimos datos de 13 artículos, donde el 69% de los pacientes cursaron un evento isquémico y en nueve estudios los pacientes (61.8%) en promedio se encontraban en fase subaguda de la rehabilitación, la dosificación de la mCIMT fue ampliamente variable, en diez artículos (76.9%) la frecuencia de intervención fue 5 sesiones por semana, la terapia convencional (TC) de los grupos control fue ampliamente variable, de los cuatro artículos que aplicaron mCIMT en fase aguda del ACV, todos presentan cambios significativos intergrupales a favor de mCIMT en comparación con la TC (1–4). De los nueve artículos realizados en la fase subaguda, cuatro presentaron cambios significativos entre grupos a favor de la mCIMT con respecto a TC (3–6), tres mostraron un efecto positivo dentro de ambos grupos (7–9), y cuatro demostraron diferencia mínima clínicamente importante (MCID) (5–7,10) en el grupo mCIMT. **Conclusión:** Existe evidencia que sugiere que la terapia de mCIMT es efectiva para mejorar la función motora de las extremidades superiores en pacientes con ACV en etapa aguda y subaguda. Se requiere que futuros ensayos estudien los efectos de la mCIMT a largo plazo, como también los mecanismos neurofisiológicos subyacentes a la mejoría de la función de la extremidad superior.

Keywords: Stroke [MeSH], hemiplegia [MeSH], constraint-induced movement therapy, Upper limb function.

ABSTRACT

Background. Modified constraint-induced movement therapy (mCIMT) has been shown to be effective in improving upper extremity function at different stages of stroke rehabilitation. However, the available reviews and meta-analyses have included all stages of rehabilitation, so it is relevant to analyze and synthesize the literature related to acute and subacute stages of stroke rehabilitation. **Objective.** To determine the effectiveness of mCIMT on the motor function of the paretic upper extremity in adults after stroke in the acute and subacute stages of rehabilitation, based on a review of the literature. **Methods.** The search was carried out in the MEDLINE/Pubmed, Scopus, PEDro and Web of Science databases. Inclusion criteria were randomized controlled trials in adults after stroke with upper extremity paresis, treated with mCIMT to improve upper extremity function in acute or subacute stages of rehabilitation. The methodological quality of the studies was assessed using the PEDro scale and the criteria of the PRISMA statement were used to write the report. The results were analyzed through a qualitative synthesis. **Results.** We obtained data from 13 articles, where 69% of the patients had an ischemic event and in nine studies (61.8%) the patients on average were in the subacute phase of rehabilitation, the dosage of mCIMT was widely variable, in ten articles (76.9%) the frequency of intervention was 5 sessions per week, the conventional therapy (CT) of the control groups was widely variable, of the four articles that applied mCIMT in the acute phase of stroke, all present significant intergroup changes in favor of mCIMT compared to CT (17,27–29). Of the nine articles carried out in the subacute phase, four presented significant changes between groups in favor of mCIMT with respect to CT (18,27,28,30), three showed a positive effect within both groups (19,32,34), and four demonstrated minimal clinically important difference (MCID) (18,19,26,30) in the mCIMT group. **Conclusion.** There is evidence to suggest that mCIMT therapy is effective in improving upper extremity motor function in patients with acute and subacute stroke. Future trials are required to study the long-term effects of mCIMT, as well as the neurophysiological mechanisms underlying the improvement in upper extremity function.

Keywords: Stroke [MeSH], hemiplegia [MeSH], constraint-induced movement therapy, Upper limb function.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

De acuerdo con cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades cerebrovasculares representan la segunda causa de muerte en el mundo y una de las principales causas de discapacidad (11). Hasta el 80% de los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular (ACV) informan déficits residuales y hemiparesia en la extremidad superior, influyendo directamente sobre la discapacidad asociada (12). Existe evidencia que sugiere que las mayores ganancias en la recuperación funcional de la extremidad superior ocurren durante las primeras semanas después de un ACV (13). Esta ventana de neuroplasticidad podría ser limitada, por lo que es necesario optimizar el tiempo, el enfoque y la intensidad de las intervenciones de rehabilitación para mejorar la función motora posterior al ACV (14). Sin embargo, el tiempo invertido en la rehabilitación de la extremidad superior en las etapas agudas del ACV, es muy limitado, siendo alrededor de 4 minutos en promedio (15).

Investigaciones en modelo animal demuestran un aumento de la arborización dendrítica y la reorganización de las fibras del tracto corticoespinal luego de la aplicación de la Terapia de Movimiento Inducida por Restricción (CIMT), relacionándose además con un incremento en la función de la extremidad superior (16,17). La CIMT es un enfoque de neurorrehabilitación desarrollado por Taub et al. (18) en 1993 que combina 3 componentes: práctica repetitiva de tareas, técnicas de entrenamiento conductual y restricción de la extremidad superior menos afectada (19). El protocolo consiste en una restricción durante el 90% de las horas de vigilia, combinada con 6 horas de práctica diaria repetitiva de una tarea funcional orientada a la utilización de la extremidad superior parética, por un período de 2 semanas (18,20). Al restringir la extremidad superior no parética, el paciente se ve obligado a activar los músculos y las vías neurales de su extremidad parética, promoviendo la neuroplasticidad y la reorganización cortical dependiente del uso (21).

Estudios han demostrado que la CIMT después del ACV, especialmente en la fase crónica (> 6 meses), es más efectiva que la terapia convencional (TC) para mejorar la función de la extremidad superior (22). Sin embargo, la efectividad de esta terapia sigue siendo controversial en etapas agudas (\leq 14 días) y subagudas (1 a 6 meses), puesto que algunos estudios han demostrado que la

CIMT iniciada en los primeros días y semanas después del ACV puede agravar el deterioro funcional de las extremidades (23). Como una alternativa a la CIMT, Page et al. (24) en el año 2001 desarrollaron la mCIMT que incorpora los mismos 3 componentes básicos de la CIMT, pero reduce el tiempo de restricción de la extremidad superior no parética a ≤ 6 horas diarias con sesiones de 30 minutos de duración aplicadas 3 veces por semana durante 10 semanas (25).

Diversos estudios clínicos han mostrado los positivos efectos de la mCIMT para la mejora del uso y la función de la extremidad superior más afectada en pacientes con ACV agudo y subagudo (1,5,7,24,26). Además, un metaanálisis señala que la mCIMT podría reducir el nivel de discapacidad y mejorar la capacidad de uso de la extremidad superior parética para las actividades de la vida diaria en comparación con la TC en pacientes con ACV; sin embargo, este estudio no fue específico para la fase aguda y subaguda del ACV (27), por lo que se hace necesario sintetizar la evidencia disponible orientada a esta etapa del proceso rehabilitador.

El objetivo de esta revisión fue analizar la efectividad de la mCIMT sobre la función motora de la extremidad superior parética en adultos secueados de ACV en fase aguda y subaguda de la rehabilitación.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Accidente Cerebrovascular (ACV)

2.1.1 Definición de ACV

La Organización Mundial de la Salud define el ACV como "un síndrome clínico que consiste en signos de rápido desarrollo de trastornos neurológicos focales (o globales en caso de coma) de la función cerebral, que duran más de 24 horas o conducen a la muerte, sin una causa aparente que no sea una enfermedad vascular" (28).

2.2 Clasificación de ACV

Clasificación propuesta por el Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares (NINDS) según su naturaleza (29):

- Ictus hemorrágico: Las hemorragias intracerebrales se producen por una extravasación sanguínea secundaria a la rotura de un vaso arterial o venoso. Provocan lesión y desplazamiento de las estructuras cerebrales. Se pueden dividir en intraparenquimatosas (lobar, profunda, troncoencefálica o cerebelosa) o subaracnoideas.
- Ictus isquémico: Se produce como consecuencia de la falta de aporte sanguíneo al encéfalo debido a una oclusión en el sistema arterial cerebral. La isquemia puede afectar solamente a una zona del encéfalo (isquemia focal) o comprometer a todo el encéfalo de forma simultánea (isquemia global). Dependiendo de la duración de los síntomas, podemos clasificarlos en ataque isquémico transitorio (AIT), cuando el déficit neurológico tiene una duración inferior a 1 hora, y en infarto cerebral o ictus isquémico, si la alteración se presenta de forma continua durante más de 1 hora y/o existe necrosis tisular confirmada con técnicas de neuroimagen.

2.3 Epidemiología

Según el departamento de estadísticas e información en salud, en Chile se registraron 8.437 defunciones el año 2016 por ACV, convirtiéndose en la segunda causa de muerte del país (30), así como la segunda fuente de muertes prematuras, carga de enfermedad y primera causa específica de años de vida saludable perdidos (AVISA) ajustados por discapacidad en mayores de 74 años y la quinta entre 60 y 74 años. El ACV es responsable de más de 15% del total de muertes y discapacidad combinadas, haciendo que los chilenos vivan menos años y lo hagan con goce parcial de sus capacidades físicas e intelectuales, limitando significativamente su calidad de vida (31).

El único estudio poblacional de incidencia de ACV en Chile informó que la tasa es de 130 por 100.000 habitantes año, la incidencia del primer episodio de ACV isquémico fue de 60 por 100.000 habitantes año, y el 93% de estos se producen en personas mayores de 45 años, edad promedio de 66 años y 56 % de ellos en hombres (32).

2.4 Deterioro motor después de un ACV

El deterioro más común y ampliamente reconocido causado por un accidente cerebrovascular es el deterioro motor, que puede considerarse como una pérdida o limitación de la función en el control o movimiento muscular o una limitación en la movilidad, que puede afectar el control del movimiento de la cara, brazo y pierna de un lado del cuerpo y afecta aproximadamente al 80% de los pacientes. Parece haber una relación directa entre el deterioro motor y la función; por ejemplo, la independencia para caminar (función) se ha correlacionado con la fuerza (deterioro) de las extremidades inferiores. Por lo tanto, el objetivo final de la terapia para el deterioro motor de las extremidades es mejorar la función y la recuperación del movimiento (33).

Raghavan en el 2015 describe tres consecuencias funcionales principales del accidente cerebrovascular en la extremidad superior: no uso aprendido, mal uso aprendido y olvido según lo determinado por el análisis del comportamiento de una tarea (34):

- **No uso aprendido:** después de un accidente cerebrovascular, es posible que las personas no usen la extremidad superior afectada, lo que eventualmente lleva a que aprendan a no usarla. La falta de uso puede resultar en varios impedimentos. Inicialmente, la falta de uso puede ocurrir debido a debilidad/parálisis o pérdida sensorial, sin embargo, a medida que pasa el tiempo, el no uso puede volverse habitual y la extremidad puede no incorporarse a las actividades funcionales, aunque el individuo pueda moverla. Ahora se convierte en una conducta aprendida y se denomina no uso aprendido.
- **Mal uso aprendido:** Cuando la extremidad parética se ve obligada a moverse, la debilidad, las deficiencias sensoriales y el dolor pueden impedir el movimiento normal; en cambio, se utilizan estrategias compensatorias para completar la tarea. Además, la rigidez y las contracturas resultantes de la inmovilidad y el desarrollo de espasticidad y sinergias motoras anormales pueden contribuir a los movimientos compensatorios. Aunque el uso de estrategias compensatorias puede conducir al éxito inicial al completar una tarea, con el tiempo el éxito se reduce debido a la poca precisión, lo que aumenta la probabilidad de fracaso.
- **Olvido:** Una vez que se logra una habilidad motora a través del entrenamiento, existe la expectativa de que se mantendrá para siempre, a pesar de los intervalos sin entrenamiento. Sin embargo, las interrupciones en la rehabilitación conducen al olvido de las habilidades motoras de las extremidades superiores después de un accidente cerebrovascular. El aprendizaje de habilidades requiere que al menos tres procesos independientes ocurran en múltiples escalas de tiempo. En primer lugar, los mapeos sensoriomotores específicos de la tarea, el segundo es la repetición y el tercer proceso es el refuerzo. Aunque estos tres procesos ocurren de forma independiente, se ha demostrado que el aprendizaje es más exitoso cuando la adaptación sensoriomotora se combina de manera efectiva con la repetición.

2.5 Recuperación motora después de un ACV

Después de un accidente cerebrovascular, los principales predictores de recuperación son el grado inicial de deterioro motor y la lesión del tracto corticoespinal. Varios pacientes con accidente cerebrovascular crónico muestran mesetas de recuperación funcional después de la rehabilitación

estándar. La recuperación espontánea de la función motora involucra diferentes mecanismos, entre otros, una reorganización funcional sustancial en la corteza motora primaria, el reclutamiento de áreas ipsilesionales o contralesionales y cambios en las interacciones interhemisféricas. La rehabilitación parece modular uno o más de tales mecanismos, mejorando algunos y suprimiendo otros, para mejorar la función (35).

2.6 Rehabilitación del ACV en fase aguda

2.6.1 Principios generales

Según la guía clínica del MINSAL 2013 “La rehabilitación es un proceso que, con un enfoque integral e interdisciplinario, busca evitar un aumento del déficit neurológico, disminuir la incidencia de complicaciones prevenibles, disminuir los tiempos de hospitalización, apoyar e integrar al paciente y a su familia en el proceso de tratamiento, disminuir el grado de discapacidad y optimizar los resultados funcionales y la reintegración social” (36).

En Chile todos los usuarios con diagnóstico de ACV isquémico agudo se hospitalizan para recibir una atención organizada, ya que, existe evidencia de calidad que muestra mayor probabilidad de sobre vida al evento. Además, se recomienda iniciar las terapias de rehabilitación kinesiológica, terapia ocupacional y fonoaudiológica dentro de las primeras 24 horas de hospitalización del usuario con ACV isquémico con un mínimo de duración de 45 – 60 minutos por terapia, al menos 5 días a la semana (36).

2.6.2 Rehabilitación de la extremidad superior después del ACV:

Terapia de movimiento inducido por restricción (mCIMT).

La mCIMT es una técnica de neurorrehabilitación diseñada originalmente en la década de 1970 con el propósito de mejorar la función de las extremidades superiores después del accidente cerebrovascular. La mCIMT tradicional involucra tres componentes clave (37):

- Inmovilización de la mano y brazo no parético utilizando un guante durante el 90% de las horas de vigilia. El tiempo de ejercicio con el brazo afectado puede ser desde 30 a 45 horas semanales a 5 horas por semana. La duración del tratamiento se ha informado desde 2 semanas hasta 10 semanas
- Entrenamiento orientado a tareas de alta intensidad con la mano / brazo parético.
- Estrategias conductuales para fomentar el uso de la extremidad superior parética después de que el paciente abandone la terapia, también conocida como paquete de transferencia

La CIMT está diseñada para evitar el uso de la extremidad no parética en un proceso denominado "no uso aprendido" al restringir esta extremidad, el paciente se ve obligado a activar los músculos y las vías neurales, promover la neuroplasticidad y la reorganización cortical dependiente del uso (18).

Esta forma de tratamiento ha demostrado mejorar la funcionalidad de pacientes post accidente cerebrovascular con discapacidad moderada, y es así como, se han desarrollado versiones modificadas (mCIMT) con variadas dosis, tiempo y composición de la terapia, que generalmente incluyen entrenamiento menos intenso de la extremidad parética durante un período de tiempo más largo (2).

2.7 Escalas de evaluación

2.7.1 Action research arm test (ARAT):

Esta escala fue desarrollada por Ronald Lyle en 1981 y está basado en el test de función de las extremidades superiores de Carroll 1965 (UEFT). Mide las limitaciones de la actividad de las extremidades superiores en personas con lesiones cerebrales adquiridas. Es una medida de rendimiento observacional estandarizada que evalúa la capacidad de una persona para utilizar su extremidad superior para manipular objetos utilizando el agarre, la sujeción, el pellizco y la motricidad gruesa. Estos movimientos son necesarios para realizar muchas actividades de la vida diaria. Por este motivo, la incapacidad para realizar los elementos de la prueba se propone como un indicador válido de la limitación de la actividad de las extremidades superiores (38).

Se trata de una prueba de rendimiento de 19 ítems en la que se pide a los participantes que completen movimientos y manipulación de objetos con cada extremidad superior, empezando por la extremidad menos afectada. En el desempeño de los ítems no se mide el tiempo.

Los ítems se organizan en cuatro subescalas:

- Agarre (de bloques de diferentes tamaños, una pelota y una piedra)
- Agarre (verter agua entre vasos, mover tubos de distinto diámetro colocados en vertical, colocar una arandela sobre un tornillo)
- Pellizco (de canicas de distintos tamaños y de una bola entre el pulgar y combinaciones de dígitos individuales y colocación en la estantería)
- Motricidad gruesa de la mano detrás y encima de la cabeza y a la boca sin objetos.

La prueba se normaliza mediante la descripción del tamaño y la naturaleza de cada objeto que debe manipularse y la acción a realizar.

La prueba puede ser administrada en cualquier lugar por cualquier persona y no se requiere una certificación de la prueba.

Los ítems originales de la ARAT se puntúan en la observación del movimiento utilizando una escala ordinal de cuatro niveles de 0 a 3. Cada extremidad se puntúa por separado. Una puntuación de 0 indica que no se puede realizar ninguna parte de la prueba, 1 indica una realización parcial de la prueba, 2 indica un tiempo anormalmente largo o una gran dificultad, 3 indica una ejecución normal del ítem. La puntuación total oscila entre 0 y 57.

Los ítems de cada subprueba están ordenados jerárquicamente, el ítem más difícil se presenta primero. Si se obtiene la mayor puntuación (puntuación de 3), se infiere que todos los ítems menos difíciles de la subescala son logrados y que la persona no tiene que intentar realizarlos y pasa a la siguiente subprueba. Si se obtiene <3 en una subprueba, se intenta el segundo ítem, el más fácil. Si

se obtiene un 0, se considera que la persona puntúa 0 en todos los demás ítems de la subprueba. Si se puntúa 1 o 2, se debe intentar todos los ítems restantes de la subprueba (39).

2.7.2 Wolf Motor Function Test (WMFT):

La versión original de esta prueba fue desarrollada por el Dr. Steven L. Wolf 1989 posteriormente modificada por Taub, Blanton, y McCulloch. El Test de Función Motora de Wolf (WMFT) es un índice cuantitativo de la capacidad motora de las extremidades superiores que se examina mediante el uso de tareas cronometradas y funcionales en adultos después de un accidente cerebrovascular que incluye 15 elementos cronometrados y 2 elementos de fuerza que se puntúan en una escala de 0 a 5 (donde 0-5 indica una capacidad creciente). Los ítems de desempeño de la tarea son cronometrados y calificados utilizando la Escala de Habilidad Funcional (FAS) de 6 puntos. Las calificaciones van de 0 (sin uso) a 5 (normal). Tradicionalmente, las puntuaciones de los ítems del FAS se suman y se informa de la puntuación media de los ítems sobre un total de 75 puntos (10).

2.7.3 Motor activity log (MAL)

Es una medida subjetiva del rendimiento funcional de la extremidad superior en la vida real de un individuo. El MAL se administra mediante una entrevista semiestructurada para determinar cuánto y cómo utiliza el individuo su extremidad superior en su propia casa. Consta de 2 subescalas que miden la cantidad de uso y la calidad del movimiento con 30 ítems en total que evalúan el uso de la mano afectada en las tareas diarias. Cada ítem se puntúa en una escala de 0 a 5 puntos, en la que de 0 a 5 se indica un aumento de la función motora percibida (10).

2.7.4 Fugl-Meyer assessment (FMA)

Está diseñado para evaluar el funcionamiento motor, el balance, la sensibilidad y el funcionamiento de las articulaciones en pacientes con hemiplejia después del accidente cerebrovascular. Se aplica clínicamente y en la investigación para determinar la gravedad de la enfermedad, describir la recuperación motora y planificar y evaluar el tratamiento.

La escala se compone de cinco dominios y hay 155 ítems en total. La puntuación se basa en la observación directa del rendimiento. Los ítems de la escala se puntúan en función de la capacidad para completar el ítem utilizando una escala ordinal de 3 puntos en la que 0=no puede realizarlo, 1=lo realiza parcialmente y 2=lo realiza completamente. La puntuación total posible de la escala es de 226 puntos (10).

2.7.5 Upper limb self efficacy test (UPSET)

Es un cuestionario de autoeficacia que mide la confianza que tiene el paciente en el uso de la extremidad superior para realizar las actividades diarias después de un accidente cerebrovascular. Consta de 20 ítems que se puntúan en una escala de 0 a 10 (en la que de 0 a 10 se indica una mayor confianza) (10).

2.7.6 Stroke impact scale (SIS)

La Escala de Impacto del Accidente Cerebrovascular (SIS) es un cuestionario de autoinforme basado en el paciente. Es una medida del estado de salud específica para el accidente cerebrovascular. Se diseñó para evaluar los resultados multidimensionales del ictus, incluyendo la fuerza, la función de la mano, las actividades de la vida diaria/actividades instrumentales de la vida diaria, la movilidad, la comunicación, la emoción, la memoria y el pensamiento, y la participación. La SIS puede utilizarse tanto en entornos clínicos como de investigación.

Cada ítem se califica utilizando una escala Likert de 5 puntos. El paciente califica su dificultad para completar cada ítem, donde, 1= incapacidad para completar el ítem y 5= no tiene ninguna dificultad (40).

2.7.7 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)

La escala NIHSS puntúa de forma numérica la gravedad del ictus. Se debe aplicar al inicio y durante la evolución del accidente cerebrovascular. Puntuación mínima 0, puntuación máxima 42. Determina la gravedad del ictus: Leve < 4, Moderado < 16, Grave < 25, Muy grave \geq 25.

Indica la necesidad de tratamiento re-vascularizador: NIHSS entre 4 y 25, tiene valor pronóstico
Limitaciones: puntúa más alto en los territorios de la ACM izquierda que en los de la derecha (mayor afectación de las funciones corticales) y no valora adecuadamente la afectación del territorio vértebro-basilar (41).

2.7.8 Motor Assessment Scale (MAS)

La Escala de Evaluación Motora (MAS) es una escala basada en el rendimiento para evaluar la función motora cotidiana en pacientes con accidente cerebrovascular. Se basa en un enfoque de evaluación orientado a la tarea que evalúa el rendimiento de las tareas funcionales en lugar de patrones de movimiento aislados.

La MAS consta de 8 ítems que corresponden a 8 áreas de la función motora (transiciones y transferencias, marcha, función de la extremidad superior, tono). Los pacientes realizan cada tarea 3 veces y se registra el mejor rendimiento.

Todos los ítems (a excepción del ítem de tono general) se evalúan utilizando una escala de 7 puntos de 0 a 6. Una puntuación de 6 indica un comportamiento motor óptimo. Para el ítem del tono general, la puntuación se basa en observaciones continuas a lo largo de la evaluación. Una puntuación de 4 en este ítem indica una respuesta consistentemente normal, una puntuación > 4 indica una hipertonía persistente y una puntuación < 4 indica varios grados de hipotonía. Las puntuaciones de los ítems (a excepción del ítem de tono general) pueden sumarse para obtener una puntuación global de 48 puntos posibles. Completar con éxito un ítem de nivel superior sugiere que el individuo es capaz de realizar los ítems de nivel inferior que corresponden a puntuaciones más bajas, y por lo tanto estos ítems inferiores pueden ser omitidos de la evaluación (42).

2.7.9 Functional Independence Measure (FIM)

El FIM es un indicador de discapacidad, la cual se mide en términos de la intensidad de asistencia dada por una tercera persona al paciente. Incluye 18 actividades de la vida diaria que son medidas en una escala de 7 niveles. El nivel 1 indica una dependencia completa (asistencia total)

y el nivel 7 una completa independencia. Los ítems del FIM pueden ser sumados para crear el FIM total o FIM-18. Los valores obtenidos pueden ir de 18 a 126 puntos. También puede ser desagregado en un FIM-motor, que es la suma de los primeros 13 ítems y en un FIM-cognitivo, que representa los últimos 5. El FIM-motor va entre 13 y 91 puntos y el FIM-cognitivo entre 5 y 35 puntos. Por último, el FIM total puede ser desagregado en seis dominios específicos: autocuidado, control esfinteriano, transferencias, locomoción, comunicación y cognición social (43).

2.7.10 Índice de Barthel

El índice de Barthel es una medida genérica que valora el nivel de independencia del paciente con respecto a la realización de algunas actividades básicas de la vida diaria, mediante la cual se asignan diferentes puntuaciones y ponderaciones según la capacidad de la persona examinada para llevar a cabo estas actividades. Se comenzó a utilizar en los hospitales de enfermos crónicos de Maryland en 1955. Uno de los objetivos era obtener una medida de la capacidad funcional de los pacientes crónicos, especialmente aquellos con trastornos neuromusculares y musculoesqueléticos. También se pretendía obtener una herramienta útil para valorar de forma periódica la evolución de estos pacientes en programas de rehabilitación. Las primeras referencias en la literatura científica datan de 1958 y 1964, pero es en 1965 cuando aparece la primera publicación en la que se describen explícitamente los criterios para asignar las puntuaciones (44).

2.7.11 Mini mental Scale examination (MMSE)

Escala que mide el déficit cognitivo. Mide la orientación temporo-espacial, la memoria inmediata y a corto plazo, calculo, lenguaje y habilidades visoperceptivas mediante 11 preguntas. El puntaje total se establece en función de 4 niveles cognitivos siendo su puntuación máxima de 30. Afectación severa (0-10), afectación moderada (11- 20), afectación leve (21- 26) y ninguna afectación (27-30) (45).

CAPITULO III: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar la efectividad de la mCIMT sobre la función de la extremidad superior parética en adultos secuestrados de ACV en fase aguda y subaguda de rehabilitación.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los artículos incluidos.
- Analizar la calidad metodológica de los artículos incluidos.
- Describir los protocolos de intervención de mCIMT.
- Describir los métodos de evaluación de la función de la extremidad superior.
- Comparar los efectos de intervenciones con mCIMT versus TC.
- Comparar los efectos de intervenciones con mCIMT versus TC y otras intervenciones.
- Comparar los efectos de intervenciones con mCIMT combinada con otras intervenciones versus TC.

3.3 Pregunta

- En adultos secuestrados de ACV en fase aguda o subaguda de rehabilitación ¿Es efectiva la mCIMT para mejorar la función de la extremidad superior parética?

CAPITULO IV: METODOS

4.1. Protocolo y registro

Esta revisión sistemática se realizó utilizando los criterios de la declaración PRISMA (46) y el protocolo se registró en PROSPERO (número CRD42021225654). El análisis fue guiado mediante la estructura PICOT (47).

4.2. Criterios de elegibilidad

4.2.1. Criterios de inclusión

- Población: (i) edad ≥ 18 años, (ii) diagnóstico de ACV isquémico o hemorrágico, (iii) paresia de la extremidad superior en etapa aguda o subaguda.
- Intervención: mCIMT administrada tanto de manera exclusiva como combinada con TC u otras modalidades de intervención (sin mCIMT).
- Comparación: Grupos control intervenidos mediante TC u otras modalidades de intervención (sin mCIMT).
- Resultado: Función motora de la extremidad superior parética valorada mediante escalas o subescalas clínicas. Secundariamente se consideró eventos adversos y adherencia.
- Tipo de estudios: Ensayos controlados aleatorizados (ECAs) publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés.

4.2.2. Criterios de exclusión

Se excluyeron estudios que incluyeron: (i) pacientes con lesiones previas en la extremidad superior afectada.

4.3. Fuentes de información

La búsqueda se realizó en las bases de datos MEDLINE/Pubmed, Scopus, PEDro y Web of Science. Se aplicaron filtros por tipo de estudio, año e idioma. La búsqueda electrónica se complementó con una búsqueda manual de referencias bibliográficas de los estudios incluidos.

4.4. Estrategia de búsqueda

La estrategia consensuada por los autores consideró términos MeSH y términos habituales del área de estudio vinculados con operadores booleanos “OR” y “AND”. Los términos de búsqueda fueron: (i) población: stroke[MeSH], “cerebral stroke”, cerebrovascular disorder[MeSH], “brain vascular accident”, cerebral infarction[MeSH], “brain injury”, brain hemorrhage, brain ischemia[MeSH], hemiplegia[MeSH], paresis[MeSH], paretic; (ii) intervención: “constraint induced movement therapy”, “constraint-induced movement therapy”, “modified constraint-induced therapy”; (iii) outcome: “upper limb”, “extremity function”. Dos autores independientes (AR, CN) realizaron la búsqueda electrónica y las discrepancias se consensuaron bajo la moderación de un tercer autor (FG).

4.5. Selección de estudios

Para el desarrollo de esta fase los resultados de las bases de datos se importaron a la plataforma electrónica Rayyan (42). Luego de la eliminación de duplicados, dos autores independientemente (AR, CN) realizaron la revisión de títulos y abstract (screening) y a continuación la revisión de textos completos (elegibility). Cualquier desacuerdo durante el curso de selección se resolvió mediante discusión con un tercer revisor (FG).

4.6. Extracción de datos

Dos autores independientes (AR, CN) realizaron la extracción de información utilizando un formulario prediseñado y un tercer autor (FG) revisó la coherencia. La información extraída

consideró antecedentes de: (i) autor y año de publicación; (ii) muestra de estudio; (iii) intervención; y (iv) resultados principales.

4.7. Evaluación de la calidad metodológica

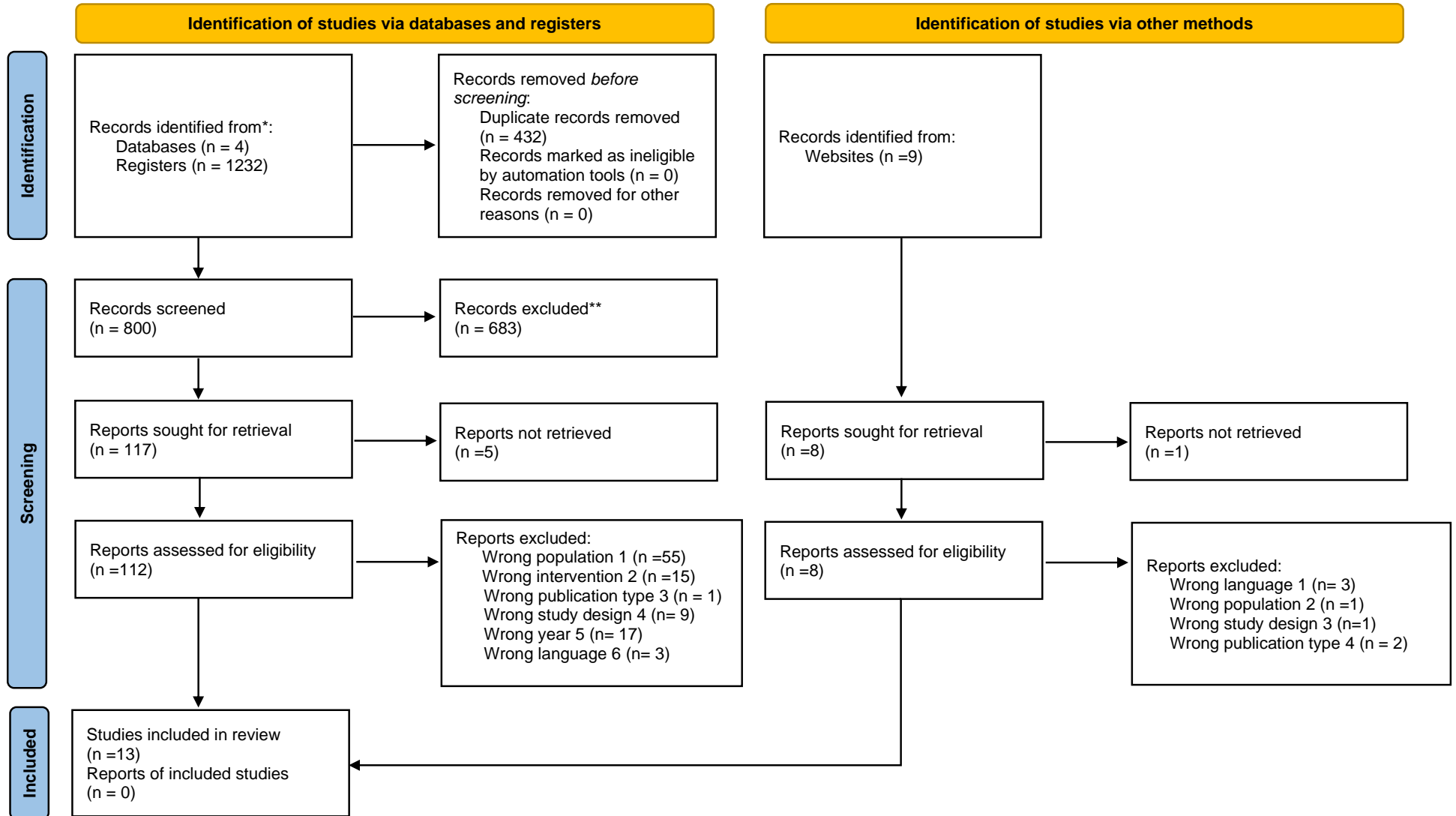
La calidad metodológica se evaluó mediante la escala PEDro utilizando las puntuaciones disponibles en el sitio web (<https://pedro.org.au/>). Los estudios no disponibles se puntuaron por dos autores independientemente (AR, CN) con la moderación de un tercer autor (FG) cuando existió discrepancia. La puntuación total obtenida se categorizó según el siguiente criterio: 9-10 “excelente”, 6-8 “buena”, 4-5 “regular” y <4 “pobre” (49,50).

CAPITULO V: RESULTADOS

5.1. Selección de los estudios

Se obtuvo un total 1250 registros. Después de la eliminación de duplicados, se revisaron 809 registros por títulos/resumen y luego 126 textos completos, siendo seleccionados finalmente 13 estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad. El flujograma del proceso de selección se presenta en la figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo según criterios PRISMA.



5.2. Características de los estudios y participantes

Los estudios incluidos fueron publicados entre 2011 y 2020. El número total de participantes fue de 603 (365 hombres y 190 mujeres), aunque un artículo (n=48) no especificó la distribución por sexo de los participantes (10). El promedio de edad osciló entre los 52,7 (1) y 68,7 (5) años. Los tamaños muestrales variaron entre 26 (4) y 86 (3) participantes y sólo en cinco estudios se proporcionó detalles acerca del cálculo del tamaño muestral (2,3,6,10,51). Se realizaron tres estudios en Amsterdam,(2,9,52) dos estudios por país en; India (5,8), Noruega (6,7) y China (4,53), y un artículo por cada país en; Nigeria (10), Egipto (1), Hong Kong (3) e Israel (51).

La mayoría de los estudios (69%) incluyó pacientes con eventos isquémicos (n=413) (1–4,6,7,10,51,53), mientras que los restantes (31%) no se especificó el tipo de ACV (n=190) (5,8,9,52).

Siete estudios indicaron el hemisferio cerebral afectado (2,3,5–7,9,52) por lo que 209 pacientes tuvieron afectación del lado derecho y 162 de lado izquierdo. En seis estudios no se indicó el hemisferio de lesión (1,4,8,10,51,53).

Cuatro estudios aplicaron las intervenciones en fase aguda del ACV (1–4) y el tiempo promedio transcurrido desde el ACV fue entre 6.7 días (4) y 9.1 días (3). Por otro lado, nueve estudios aplicaron las intervenciones en fase subaguda (5–10,51–53) y el tiempo promedio desde el ACV fue entre 17.3 días (6) y 6,1 meses (5).

Todos los estudios incluyeron pacientes sin déficit cognitivo. La escala Mini-mental se utilizó en ocho estudios (n=347) (2–8,53), los ítems de conciencia, comunicación y negligencia de la National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) se utilizó en tres estudios (n=136) (1,10,51), los ítems de memoria, emoción y comunicación de la Stroke impact Scale (SIS) se usó en dos estudios (n=120) (9,52) y solo un estudio aplicó la Short Blessed Memory Orientation and Concentration Scale (SBMOCS) (n= 48) (10).

En dos estudios (5,8) el grado de espasticidad de los participantes fue entre 1 y <3 puntos según ModAS y en once artículos no se informó (1–4,6,7,9,10,51–53).

En tres estudios los participantes presentaron $\geq 20^\circ$ de extensión activa de muñeca (1,3,53), mientras que en siete estudios los pacientes presentaron $\geq 10^\circ$ (4–9,52). En tres estudios no se especificó los grados de extensión activa de muñeca (2,10,51). En cuanto a la articulación metacarpofalángica e interfalángica, en nueve estudios los participantes presentaron $\geq 10^\circ$ de extensión activa (1–3,5,7–9,52,53), en tres estudios los participantes presentaron movimiento activo pero no se cuantificó el rango de movimiento (4,6,51) y sólo un estudio no especificó el rango de movimiento en ninguna articulación (10).

Las características basales de la función motora de extremidad superior de los participantes del grupo mCIMT según el promedio de las escalas de evaluación usadas son: Action Research Arm Test (ARAT) 27.2 (± 12.6) (1–3,5,7,9), Fugl Meyer Assessment (FMA) 34.89 (± 13.7) (1,3,8,10), Wolf Motor Function Test (WMFT) 8.72 (± 2.5) (2,4,6,8,10,53), Motor activity Log (MAL) Amount of time AOU 8.9 (± 0.7), MAL Quality of movement (QOM) 10.24 (± 0.73) (2–4,7,10), Manual Function test (MFT) 10.2 (± 21.6), con sus subescalas transferencia de clavijas 4.1 (± 2.4), agarre de pelota 7.6 (± 2.1), comer con una cuchara 1.7 (± 0.5) (51) y para la destreza de la extremidad superior se utilizó el Nine Hole Peg Test (NHPT) en el que el promedio de la velocidad de transferencia de clavijas fue de 8,05 clavijas por segundo (2,6,7). Un estudio evaluó la armonía y amplitud de movimiento de extremidad superior (52). La armonía de movimiento de extremidad superior, definida como la potencia de la frecuencia máxima de movimiento relativa a la potencia total del espectro de frecuencias de la señal completa (valores entre 0 y 1) y la amplitud de movimiento se definió como la distancia entre la extensión y la flexión máximas de muñeca dividida por 2, ambas evaluadas en tareas de referencia unimanuales, fue de 0,90 Hz para armonía y 19,7 grados para la amplitud de movimiento.

La descripción detallada de los estudios incluidos se presenta en la tabla 1.

5.3. Características de las intervenciones

5.3.1. Terapia de movimiento inducida por restricción modificada (mCIMT)

La frecuencia de la mCIMT fue al menos tres veces por semana (9,52), cuatro veces por semana (7) y 5 veces por semana (1–6,8,10,51,53). En cuanto a la temporalidad de la intervención, seis estudios reportaron 2 semanas (1,3,4,6,8,51), un estudio 3 semanas (2), cuatro estudios 4 semanas (4,7,10,53) y tres estudios 6 semanas (5,9,52). En tres estudios el tiempo de restricción fue de 90% de las horas de vigilia (6,10,53), en un estudio fue de 30% de las horas de vigilia (4), en cuatro estudios fue de 6 horas/día (1,5,9,52), en tres estudios fue de 4 horas/día (3,7,51), en un estudio fue de 3 horas/día (5) y en un estudio fue de 2 horas/día (8). Nueve estudios realizaron seguimiento post intervención (2–4,6,7,9,10,51,52). Tres estudios no especificaron si se realizó seguimiento (1,5,53) y uno declaró que no se realizó (8). El tiempo mínimo de seguimiento fue de 4 semanas (3) y el máximo de 26 semanas (2). Este último estudio fue el único que realizó seguimiento en 3 ocasiones (8, 12 y 26 semanas).

5.3.2. Condiciones control

Un estudio aplicó terapia bimanual (7) y el resto realizó TC especificando estrategias como: intervención de terapia ocupacional (1,2,4,51,53), movimiento pasivo o de amplitud (1,2,4,8,10), técnicas de posicionamiento (1,4,8,10), fisioterapia (2,4,5,8), ejercicios de fortalecimiento muscular (1,4,8,53), técnicas compensatorias en actividades básicas de la vida diaria (AVD) (1,4), técnicas de neurodesarrollo (4), manejo de la espasticidad (1), marcha y cicloergómetro .

5.4. Efectos de las intervenciones sobre la función de la extremidad superior parética

5.4.1. mCIMT versus TC

En siete estudios se evaluó la efectividad de la mCIMT en comparación con TC (1,2,4,6,8,10,51). De éstos, cinco estudios presentaron resultados superiores a favor de mCIMT en el post-test ($p < 0.05$) (1,2,4,6,51) en las escalas ARAT (1,2), FMA (1), longWMTF, Nine Hole Peg

Test (NHPT) (6), MFT modificada en los ítem de transferencias de clavijas, comer con una cuchara y agarre de pelota (51), WMTF y MAL-AOU (4).

Además, dos estudios reportan las mejoras intragrupalas en el grupo de intervención y en el de control (8,51) para las escalas FMA, WMFT (8) y MFT modificada, en esta última específicamente los ítem de transferencia de clavija, “comiendo” con una cuchara y agarre de pelota (51). Un artículo no encontró mejoras significativas dentro del grupo TC, pero si en el grupo mCIMT para las escalas ARAT y FMA (1).

Dos artículos declaran la diferencia mínima clínicamente importante (MCID) en la evaluación posterior al tratamiento para los grupos mCIMT (6,10). Para FMA la diferencia de puntuación fue de 16.69 en la semana cuatro de intervención, considerando una MCID para el miembro superior entre 4.25 y 7.25 puntos (10). Para logWMFT la variación fue de 3 segundos, considerando una MCID de 1.5 a 2 segundos (6).

De los siete artículos, cinco realizaron un seguimiento posterior a la intervención. Un estudio encontró una MCID en FM, MAL y WMFT hasta la cuarta semana post intervención (10). Un estudio encontró un efecto significativo a favor de mCIMT en comparación con la atención habitual después de 5, 8 y 12 semanas post ACV para ARAT y después de 8 semanas para SIS (2). En tres artículos las diferencias significativas no se mantuvieron hasta 1 mes (51), 3 meses (4) y 6 meses post intervención (6).

5.4.2. mCIMT versus TC y otras intervenciones

En dos estudios se evaluó la efectividad de mCIMT comparada con TC y una intervención bimanual con entrenamiento de brazos bilateral modificada con indicaciones auditivas rítmicas (mBATRAC) (9,52). En un estudio los resultados post intervención indicaron que no hubo diferencias en el grado de acoplamiento de extremidades superiores entre los tres grupos ($p>0.05$). Sin embargo, encontraron mejoras en la amplitud y armonicidad de los movimientos en el grupo de mBATRAC ($p=0.004$). A las 6 semanas de seguimiento se notó un aumento en la armonicidad del movimiento para el grupo mCIMT, mientras que se observó una disminución en el grupo

mBATRAC ($p=0.008$) y en el grupo de TC ($p=0.014$). En el segundo estudio, no se encontraron diferencias entre los grupos; sin embargo, todos demostraron una mejora en ARAT después de la intervención ($p<0.05$) y mejoró aún más al cabo de 6 semanas de seguimiento (9).

Bhalla et al. (5) consideraron tres grupos que fueron mCIMT, terapia orientada a la tarea (TOT) y TC, y todos ellos adicionaron estimulación eléctrica funcional (FES). Los autores reportaron que los grupos mCIMT y TOT presentaron un mejor resultado en ARAT y en la fuerza prensil de mano con respecto a TC ($p=0.000$ y $p=0.006$, respectivamente). Además, considerando una MCID de 5 puntos para ARAT, los grupos mCIMT, TOT y TC presentaron una MCID de 11.6 puntos, 8.2 puntos y 5.5 puntos, respectivamente.

Wang et al. (53) compararon la efectividad de la mCIMT, TC intensiva y TC no intensiva, y encontraron que a pesar de que en los tres grupos existieron mejoras significativas en la funcionalidad de la extremidad superior después de 4 semanas de intervención, el grupo mCIMT mostró mejoras sistemáticas y consistentes ($r=0.78$; $p=0.007$) que fueron evidentes desde la segunda semana (53).

Brunner et al. (7) al comparar mCIMT y entrenamiento bimanual (BT) no encontraron diferencias significativas ($p>0.05$). Sin embargo, se observaron diferencias significativas dentro de cada grupo, las que se mantuvieron hasta los 3 meses de seguimiento. Además, declararon una MCID para ARAT con una variación de la puntuación >5.7 en 92% de los participantes del grupo mCIMT y en 80% del grupo BT.

5.4.3 mCIMT combinada con otras terapias versus TC

Liu et al. (3) consideraron tres grupos que fueron mCIMT conjunta con autorregulación (SR+mCIMT), mCIMT y TC. Los autores reportaron que mCIMT obtuvo un mejor resultado para ARAT y FMA comparado con TC ($p=0,007$ y $p=0,002$, respectivamente); sin embargo, el grupo SR+mCIMT obtuvo un mejor resultado para FMA comparado con mCIMT ($p=0.011$). Además, el grupo SR+mCIMT logró un mejor resultado para la escala de Lawton IADL con respecto a los

grupos mCIMT ($p=0.001$) y TC ($p=0.001$). A un mes de seguimiento post intervención, el grupo SR+mCIMT presentó mejores resultados para FMA y ARAT que los otros dos grupos.

5.5. Eventos adversos y adherencia

Sólo un estudio informó la presencia de eventos adversos en el grupo mCIMT (6), donde un participante presentó capsulitis en el post-test hasta antes de los 6 meses de seguimiento, y el otro participante desarrolló dolor de hombro durante el tiempo de tratamiento. Dos estudios declararon que no ocurrieron eventos adversos en el periodo de intervención (2,8) y 10 estudios no especificaron la presencia de eventos adversos (1,3,4,4,5,7,9,10,51,52).

5.6. Calidad metodológica

Nueve artículos presentaron buena calidad metodológica (1–3,6,7,9,10,51,52) y cuatro estudios presentaron calidad regular (4,5,8,53). Los ítems con menor cumplimiento fueron terapeutas ciegos, sujetos ciegos y análisis por intención de tratar. La tabla 2 presenta el detalle de las puntuaciones de la escala PEDro.

Tabla 1. Característica de los estudios incluidos

	Estudio		Tiempo promedio post ACV(DE); Fase	Edad (años). Promedio (DE)	Tipo de terapia; Dosificación por sesión	Frecuencia/semana; Duración	Medida de resultados	Resultados principales
1	El-Helow et al. 2015 (1)	n= 60	8.4 (2.2) días; Aguda	EG: 53.9 (7.26) CG: 52.7 (9.87)	EG: mCIMT; 2 hrs/día. Restricción: 6 hrs/día. CG: TC; 2 hrs/día.	5 sesiones / semana; 2 semanas.	P: FMA, ARAT, MEP, RMT, CMCT S: NE	El grupo TC mostró una mejora no significativa en FMA y ARAT. El grupo mCIMT mostró una mejora significativa en todas las pruebas (p<0.05). La mCIMT presentó una mayor mejoría que TC en FMA y ARAT (p<0.05).
2	Kwakkel et al. 2016 (2)	n= 58	8.5 (4.2) días; Aguda	EG: 58.97 (14.05) CG: 65.34 (11.36)	EG: mCIMT; 1 hora/día. Restricción: 3 hrs/día. CG: TC; 30 min/día.	5 sesiones / semana; 3 semanas.	P: ARAT S: FMA, WMFT, MIUE, y NHPT, FAT, MAL, SIS.	Se encontró una MCID en la mejora de ARAT con mCIMT después de 5, 8 y 12 semanas, pero no después de 26 semanas. No se encontraron diferencias significativas entre mCIMT y TC en FMA-UE
3	Liu et al. 2016 (3)	n= 86	9.1 (1) días; Aguda	EG1: 66.8 (6.11) EG2: 65.07 (6.70) CG: 67.87 (9.42)	EG1: SR+mCIMT 1 hora/día. Restricción: 4 hrs/día. EG2: mCIMT; 1 hora/día. CG: TC; 1 hora/día. *Además, cada paciente recibió 1 hora de fisioterapia/día que abordaba la movilización, el fortalecimiento y la marcha.	5 sesiones / semana; 2 semanas.	P: ARAT, FMA, Lawton IADL S: MAL	La combinación de SR + mCIMT mejora la función del brazo específicamente en coordinación, rendimiento y la cantidad autopercebida de uso en las tareas funcionales. El efecto de SR también se extendió a 1 mes después de la intervención para la función de la mano, pinza y coordinación de las extremidades superiores.
4	Yu et al. 2017 (4)	n= 26	6.7 (3.9) días; Aguda	EG: 58.54 (9.61) CG: 56.15 (11.91)	EG: mCIMT; 3 hrs/día. Restricción: 1/3 de hrs de vigilia. CG: TC; 3 hrs/día.	NE; 10 días.	P: WMFT, MAL S: MEP, SP.	La puntuación media del WMFT fue significativamente mayor en mCIMT en comparación con control. Además, la aparición de potenciales evocados fue significativamente mayor en mCIMT en comparación con los datos de referencia. Se produjo un cambio significativo en el período silente ipsi lesional en mCIMT en comparación con el control. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre los dos grupos en la función motora o los parámetros electrofisiológicos después de 3 meses de seguimiento.
5	Bhalla et al. 2020 (5)	n= 30	6.1 (NE) meses; Subaguda	EG1: 53.8 (NE) EG2: 55 (NE) CG: 68.7 (NE)	EG1: TOT; 30 min. FES; (30 min) TC; (30 min). Total 90 min/día. EG2: mCIMT; (30 min); FES; (30 min); TC; (30 min). Total 90 min/día. CG: TC; FES 60 min/día.	5 sesiones / semana; 6 semanas.	P: ARAT S: Dinamómetro mediante el agarre manual y la fuerza de pellizco	Se encontró una reducción significativa del déficit de la mano en los tres grupos. Añadir mCIMT y TOT a un protocolo convencional puede tener un mayor efecto en la función de brazo y mano con respecto a la atención habitual. Sin embargo, los pacientes subagudos tienen más probabilidades de presentar una mejora frente a cualquiera de los tratamientos,

								debido también a la recuperación espontánea concomitante.
6	Singh et al. 2013 (8)	n= 40	19 (3,6) días; Subaguda	EG: 55.2 (9.27) CG: 56.4 (11.4)	EG: mCIMT; 2 hrs/día. Restricción: 10 hrs/día. CG: TC; NE.	5 sesiones / semana; 2 semanas.	P: FMA, WMFT S:NE	Las medidas de resultado mostraron mejoras, tras un periodo de entrenamiento de 2 semanas. La mCIMT mejora la función de la extremidad superior afectada.
7	Van Delden et al. 2013 (9)	n= 60	9.4 (5.9) semanas; Subaguda	EG1: 59.8 (13.8) EG2: 62.6 (9.8) CG: 56.9 (12.7)	EG1: mCIMT; 1 hora/día. Restricción: 6 hrs/día. EG2: mBATRAC; 1 hora/día. CG: DMCT; 1 hora/día.	3 días; 6 semanas.	P: ARAT	Aunque todos los grupos demostraron una mejora significativa en ARAT que persistió a la sexta semanas de seguimiento, no se encontraron diferencias significativas en ARAT entre los grupos.
8	Van Delden et al. 2015 (52)	n= 60	9.4 (5.9) semanas; Subaguda	EG1: 59.8 (13.8) EG2: 62.6 (9.8) CG: 56.9 (12.7)	EG1: mCIMT; 1 hora/día. Restricción: 6 hrs/día. EG2: mBATRAC: 1 hora/día. CG: DMCT; 1 hora/día.	3 sesiones / semana; 6 semanas.	P: Acoplamiento, armonicidad y amplitud con potenciómetro.	No hubo diferencias significativas entre los grupos en el acoplamiento entre extremidades. Sin embargo, el grupo mBATRAC mostró mayor armonicidad motora y mayores amplitudes con la mano parética con respecto a mCIMT y DMCT.
9	Abdulahi et al. 2018 (10)	n= 48	17.5 (6.4) días; Subaguda	EG1: 54.62 (6) EG2: 59.42 (13.93) EG3: 57.60 (10.27) CG: 58.83 (10.57)	EG 1: shaping; 3 hrs de por sesión/día. Restricción: el 90% de hrs de vigilia. EG 2: shaping; 300 repeticiones de; 3 sesiones/día (100 repeticiones/sesión). Restricción: el 90% de hrs de vigilia. EG 3: shaping; 600 repeticiones de 3 sesiones/día (200 repeticiones/sesión). Restricción: el 90% de hrs de vigilia. CG: 3 hrs/día	5 sesiones / semana; 4 semanas.	P: FMA S: WMFT, MAL, UPSET.	No hubo diferencias significativas entre los grupos. Sin embargo, la mejora intragrupal alcanzó una MCID en los grupos de mCIMT de 300 repeticiones y de 600 repeticiones.
10	Brunner et al. 2012 (7)	n= 30	42.7 (32.2) días; Subaguda	EG: 61 (10) CG: 64.8 (12.8)	EG: mCIMT; 4 hrs/día. CG: BT *Además, todos los sujetos recibieron ejercicios escritos de auto entrenamiento al menos tres veces durante el periodo de intervención (uso	4 horas / semana; 4 semanas.	P: ARAT S: NHPT, MAL	No hay superioridad en la mCIMT sobre un BT relacionado con la tarea en la mejora de la función del brazo en la mejora de la investigación adicional sobre la diferencia entre la mCIMT y el BT puede no ser recomendable, ya que, una posible diferencia no sería clínicamente relevante.

					el brazo afectado de forma activa al menos 2-3 hrs/día).			
11	Thrane et al. 2015 (6)	n= 47	17.3 (6.9) días; Subaguda	EG: 65.3 (8) CG: 61 (14.8)	EG: mCIMT; 2.5 hrs/día. Restricción: el 90% de hrs de vigilia. CG: TC; NE	5 sesiones / semana; 2 semanas.	P: WMFT S: FMA. NHPT, SIS y relación del uso del brazo con acelerometría.	La puntuación media del WMFT fue significativamente mejor en el grupo mCIMT en comparación con el control. La mCIMT podría promover una recuperación más rápida en comparación con la TC.
12	Treger et al. 2012 (51)	n= 28	31.6 (26.3) días; Subaguda	EG: 62 (10.4) CG: 61.5 (8.4)	EG: mCIMT; 30 min de sesiones individuales, 30 min de ejercicios grupales 4 hrs/día. CG: TC; 30 min de sesiones individuales y 30 min de ejercicios grupales. *Además, los sujetos recibieron sesiones diarias de fisioterapia (45 min) y terapia del habla (30 min) cuando era necesario.	5 sesiones / semana; 2 semanas.	P: MFT, NIHSS, FIM S:NE	El grupo de mCIMT mostró cambios significativamente mayores en 3 pruebas en comparación con el grupo TC.
13	Wang et al. 2011 (53)	n= 30	11.3 (9.7)semanas; Subaguda	EG1: 59.4 (10.89) EG2: 63.5 (9.63) CG: 67 (7.45)	EG 1: mCIMT; 3 hrs/día. Restricción: el 90% de hrs de vigilia, durante 20 días consecutivos. EG2: TCI; 3 hrs/día. CG: TC; 45 min/día.	5 días; 4 semanas.	P: WMFT	Los grupos de mCIMT y de TC intensiva mejoraron sus puntuaciones de capacidad funcional en WMFT significativamente más que el grupo de rehabilitación convencional después de 2 semanas de tratamiento, pero todos los grupos alcanzaron niveles comparables al final de 4 semanas de intervención. Sin embargo, sólo mCIMT demostró tener efectos sólidos y sistemáticos en las puntuaciones de la capacidad funcional.
<p>DE: Desviación estandar EG: grupo experimental, CG: grupo control, P: primario, S: Secundario, NE: no especificado, mCIMT: Terapia de Movimiento Inducida por Restricción Modificada, TC: Terapia Convencional, FMA: Fugl Meyer Assessment, ARAT: Action Research Arm Test, UPSET: upper limb selfefficacy test, MIUE: Motricity Index of the Upper Extremity, MFT: Manual Function Test, RMT: rest motor threshold, CMCT: Central motor conduction time, FAT: Frenchay Arm Test, Lawton IADL: Instrumental Activities of Daily Living Scale, MEP: motor-evoked potentials, FIM: Independence Functional Measure, SP: silent period, MCID: Diferencia Mínima Clínicamente Importante, WMFT: Wolf Motor Function Test, NHPT: Nine Hole Peg Test, MAL: Motor activity Log, SIS: Stroke impact Scale, SR+mCIMT: mCIMT conjunta con autorregulación, TOT: Terapia Orientada a la Tarea, FES: Estimulación Eléctrica Funcional, BT: Entrenamiento Bimanual, NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale, mBATRAC: Entrenamiento de Brazos Bilateral Modificada con Indicaciones Auditivas Rítmicas.</p>								

Tabla 2. Calidad metodológica de los artículos incluidos.

	Estudio	EC*	RA	CA	BC	BS	BT	BA	AF	ITA	BGC	PEaV	Total
1	Abdulahi (2018) (10)	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	8/10
2	Bhalla (2020) (5)	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	4/10
3	Brunner (2012) (7)	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7/10
4	El-Helow (2015) (1)	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7/10
5	Kwakkel (2016) (2)	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
6	Liu (2016) (3)	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7/10
7	Singh (2013) (8)	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	4/10
8	Thrane (2015) (6)	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
9	Treger (2012) (51)	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	8/10
10	Van (2013) (9)	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	6/10
11	Van (2015) (52)	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	6/10
12	Wang (2011) (53)	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	5/10
13	Yu (2017) (4)	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5/10

EC: Criterios de elegibilidad; RA: asignación aleatoria; CA: Asignación oculta, BC: Comparabilidad basal, BS: Sujetos ciegos, BT: Terapeutas ciegos, BA: evaluadores ciegos, FA: Seguimiento adecuado, ITA: análisis por intención de tratar; BGC: comparaciones entre grupos, PEaV: estimaciones puntuales y variabilidad; (1 punto “+”; 0 punto: “-”).

CAPITULO VI: DISCUSIÓN

La presente revisión de la literatura tuvo como objetivo la efectividad de la mCIMT sobre la función motora de la extremidad superior parética en adultos secueledos de ACV en fase aguda y subaguda de la rehabilitación.

Revisiones sistemáticas previas respaldan la mejoría significativa de la función de las extremidades superiores en pacientes con ACV mediante mCIMT (1). Sin embargo, el presente estudio aporta información adicional sobre su efectividad en las fases agudas y subagudas del ACV, describiendo la temporalidad adecuada para comenzar la intervención. Los principales resultados de los trece artículos incluidos son: (i) el 69% de los pacientes cursaron un evento isquémico y en nueve estudios los pacientes (61.8%) en promedio se encontraban en fase subaguda de la rehabilitación, (ii) la dosificación de la mCIMT fue ampliamente variable (Duración de 2 a 6 semanas, tiempo de sesiones de 30 minutos a 3 horas, y tiempo de restricción de 90% de las horas de vigilia a 2 horas por día), (iii) en diez artículos (76.9%) la frecuencia de intervención fue 5 sesiones por semana, (iv) la TC de los grupos control fue ampliamente variable, (v) de los cuatro artículos que aplicaron mCIMT en fase aguda del ACV, todos presentan cambios significativos intergrupales a favor de mCIMT en comparación con la TC (1–4). De los nueve artículos realizados en la fase subaguda, cuatro presentaron cambios significativos entre grupos a favor de la mCIMT con respecto a TC (3–6), tres mostraron un efecto positivo dentro de ambos grupos(7–9), y cuatro demostraron MCID (5–7,10) en el grupo mCIMT.

Los resultados sugieren que la efectividad de la mCIMT varía, el análisis de la información respalda los hallazgos previos que mCIMT es eficaz para mejorar la función de las extremidades superiores afectadas en usuarios con ACV y entrega información adicional en relación a las etapas de la rehabilitación. En cuatro artículos se aplicó mCIMT en fase aguda del ACV (1–4) y el tiempo promedio desde el inicio del ACV osciló entre un mínimo de 6.7 días (4) y un máximo de 9.1 días (3), todos presentan cambios significativos intergrupales a favor de mCIMT en comparación con la TC (1–4). De los nueve artículos realizados en la fase subaguda, cuatro presentaron cambios significativos entre grupos a favor de la mCIMT con respecto a TC (5,6,51,53) , tres mostraron un

efecto positivo dentro de ambos grupos (7–9), y cuatro demostraron MCID en el grupo mCIMT (5–7,10). Esto sugiere que esta terapia es una alternativa terapéutica para este tipo de pacientes; sin embargo, solo cuatro artículos demostraron efectos a largo plazo (2,3,10), es así como Kwakkel et al. (2) reportan positivos efectos aún después de 5, 8 y 12 semanas post intervención, y Liu et al. (3) muestran positivos efectos luego de 4 semanas post intervención. No obstante la pregunta sobre los efectos a largo plazo de mCIMT es un área que necesita mayor evaluación.

Liu et al. (3) cuestionaron si mCIMT era suficiente para optimizar la recuperación de las extremidades superiores, por lo que adicionaron la autoregulación (SR) basada en la teoría cognitiva social. Esta intervención tiene como objetivo entregar a los pacientes una mayor responsabilidad en su propia rehabilitación, centrándose en mejorar la autoconciencia y facilitar el reconocimiento de los problemas funcionales. Asimismo, promueve el aprendizaje y la transferencia de habilidades. Los autores demuestran que la combinación de mCIMT y SR es superior al uso exclusivo de mCIMT sobre la funcionalidad de las extremidades superiores afectadas en supervivientes de ictus. Por lo tanto, surge una nueva hipótesis que plantea la investigación de si mCIMT+SR es más efectivo para mejorar la recuperación de las extremidades superiores en pacientes con ACV.

Los mecanismos neurofisiológicos responsables de las mejoras en el rendimiento motor después de la mCIMT requieren más investigación. Se ha observado que la mCIMT puede aumentar tanto los patrones de activación cortical a corto como a largo plazo, evidenciado a través de estimulación magnética transcraneal (TMS) (1). Estos hallazgos sugieren que la terapia específica de la tarea estimula los mecanismos de reorganización cortical, resultando en una mayor actividad del hemisferio afectado y una disminución de la actividad en el hemisferio no afectado durante la ejecución de una tarea motora con la mano afectada. Estos cambios pueden reflejar un aprendizaje compensatorio de habilidades motoras en lugar de la restauración de funciones perdidas. Además, la relación entre los cambios en la función motora y las respuestas motoras evocadas indica que la recuperación motora durante los primeros tres meses después del ACV está asociada con una mayor excitabilidad motora del hemisferio cerebral afectado (14). Dos de los estudios incluidos evaluaron los cambios en la excitabilidad cortical (1,4). En el primer estudio, El-Helow et al. (1), no encontraron cambios estadísticamente significativos en el umbral motor en reposo (RMT), tiempo

de conducción motora central (CMCM) y el potencial motor evocado (MEP) después de la TC, pero si observaron cambios significativos en todos estos parámetros en el grupo mCIMT. En el segundo artículo se mostró una diferencia estadísticamente significativa en los periodos de silencio cortical (SP) a favor del grupo mCIMT (4). Al analizar los grupos por separado se observó una diferencia significativa en el MEP y el SP en el grupo de mCIMT, mientras que en el grupo de TC solo se encontró significancia en los resultados de SP después de la intervención. Estos hallazgos podrían explicar las mejoras clínicas en la función de la extremidad superior observada en los estudios incluidos.

Se observó una amplia variabilidad en la dosificación de las intervenciones, tanto en términos de duración de la terapia como de restricción del lado afectado. Sin embargo, todos los artículos declararon la aplicación de mCIMT. Es importante unificar las dosificaciones, ya que esto está directamente relacionado con el consumo de recurso humano necesario para la aplicación de la terapia y su seguimiento. Algunos estudios han demostrado una relación lineal entre el número de repeticiones y la recuperación de la función motora. En el 2018 Abdullahi et al. (10), compara los protocolos de mCIMT que utilizan el número de repeticiones con aquellos que se basan en horas de práctica, encontrando una MCID en los grupos mCIMT (3 hrs de shaping por sesión al día y restricción durante el 90% de las hrs de vigilia), 300 repeticiones y 600 repeticiones. Kwakkel et al.(2) y Liu et al. (3) observaron mejoras significativas en los grupos mCIMT en comparación con TC, con dosificaciones de 1 hora al día de terapia y 3 a 4 horas de restricción respectivamente. Ambos estudios intervinieron a pacientes con ACV en etapa aguda. En artículos que obtuvieron significancia estadística en etapas subagudas del ACV, la dosificación varió entre 1 y 3 horas de tratamiento y una restricción que osciló entre 4 hrs y el 90% de las horas de vigilia (8 y 12) (6,53). Es fundamental que futuras investigaciones intenten homologar protocolos y los clínicos consideren la amplia dosificación de esta terapia.

La fortaleza de esta revisión sistemática fue considerar las diferentes medidas clínicas para la valoración de la función de la extremidad superior, si bien otras revisiones sistemáticas previas han analizado el efecto de la mCIMT en función de las extremidades superiores, esta revisión aporta información adicional sobre el momento adecuado para comenzar la intervención y su efectividad en las fases agudas y subagudas del ACV. Por otro lado, esta revisión presenta algunas limitaciones,

como no haber incorporado variables que pueden explicar los mecanismos subyacentes a la efectividad de esta intervención, y tampoco se han considerado medidas psicosociales; como calidad de vida y motivación. Debido a la amplia variabilidad de resultados y heterogeneidad de las intervenciones se optó por no realizar un análisis la información para realizar un metaanálisis.

CAPITULO VII: CONCLUSIÓN

Existe evidencia que sugiere que la terapia de mCIMT es efectiva para mejorar la función de las extremidades superiores en pacientes con ACV en etapa aguda y subaguda. Se requiere que futuros ensayos estudien los efectos de la mCIMT a largo plazo, como también los mecanismos neurofisiológicos subyacentes a la mejoría de la función de la extremidad superior.

REFERENCIAS

1. El-Helow MR, Zamzam ML, Fathalla MM, El-Badawy MA, Nahhas NE, El-Nabil LM, et al. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in acute stroke. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2015;51(4):10.
2. Kwakkel G, Winters C, van Wegen EEH, Nijland RHM, van Kuijk AAA, Visser-Meily A, et al. Effects of Unilateral Upper Limb Training in Two Distinct Prognostic Groups Early After Stroke: The EXPLICIT-Stroke Randomized Clinical Trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2016 Oct;30(9):804–16.
3. Liu KPY, Balderi K, Leung TLF, Yue ASY, Lam NCW, Cheung JTY, et al. A randomized controlled trial of self-regulated modified constraint-induced movement therapy in sub-acute stroke patients. *Eur J Neurol.* 2016 Aug;23(8):1351–60.
4. Yu C; Wang W; Zhang Y; Wang Y; Hou W; Liu S; Gao C; Wang C; Mo L; Wu J. The effects of modified constraint-induced movement therapy in acute subcortical cerebral infarction. *Front Hum Neurosci* 2017 May 1811265Epub. 2017;
5. Bhalla N. Comparison of Task Oriented Therapy and Modified Constraint Induced Movement Therapy along with Functional Electrical Stimulation to Improve Hand Function In Sub Acute Stroke survivors: a Randomized Control Trial. *Indian J Physiother Occup Ther - Int J* [Internet]. 2020 Apr 24 [cited 2023 May 30]; Available from: <http://medicopublication.com/index.php/ijpot/article/view/11304>
6. Thrane G, Askim T, Stock R, Indredavik B, Gjone R, Erichsen A, et al. Efficacy of Constraint-Induced Movement Therapy in Early Stroke Rehabilitation: A Randomized Controlled Multisite Trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2015 Jul;29(6):517–25.
7. Brunner IC; Skouen JS; Strand LI. 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 [with consumer summary]. *Clin Rehabil* 2012 Dec26121078-1086. 2012;
8. Singh P; Pradhan B. Study to assess the effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in stroke subjects: a randomized controlled trial. *Ann Indian Acad Neurol* 2013 Apr-Jun162180-184. 2013;
9. Van Delden AEQ; Peper CE; Nienhuys KN; Zijp NI; Beek PJ; Kwakkel G. Unilateral versus bilateral upper limb training after stroke: the upper limb training after stroke clinical trial. *Stroke* 2013 Sep4492613-2616. 2013;
10. Abdullahi A. Effects of Number of Repetitions and Number of Hours of Shaping Practice during Constraint-Induced Movement Therapy: A Randomized Controlled Trial. *Neurol Res Int.* 2018 Apr 2;2018:1–9.

11. Tsai CF, Thomas B, Sudlow CLM. Epidemiology of stroke and its subtypes in Chinese vs white populations: A systematic review. *Neurology*. 2013 Jul 16;81(3):264–72.
12. Wattchow KA, McDonnell MN, Hillier SL. Rehabilitation Interventions for Upper Limb Function in the First Four Weeks Following Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Evidence. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018 Feb;99(2):367–82.
13. McDonnell MN, Koblar S, Ward NS, Rothwell JC, Hordacre B, Ridding MC. An investigation of cortical neuroplasticity following stroke in adults: is there evidence for a critical window for rehabilitation? *BMC Neurol*. 2015 Dec;15(1):109.
14. Buma F, Kwakkel G, Ramsey N. Understanding upper limb recovery after stroke. *Restor Neurol Neurosci*. 2013;31(6):707–22.
15. Hayward KS, Brauer SG. Dose of arm activity training during acute and subacute rehabilitation post stroke: a systematic review of the literature. *Clin Rehabil*. 2015 Dec;29(12):1234–43.
16. Hu J, Li C, Hua Y, Zhang B, Gao BY, Liu PL, et al. Constrained-induced movement therapy promotes motor function recovery by enhancing the remodeling of ipsilesional corticospinal tract in rats after stroke. *Brain Res*. 2019 Apr;1708:27–35.
17. Nesin SM, Sabitha KR, Gupta A, Laxmi TR. Constraint Induced Movement Therapy as a Rehabilitative Strategy for Ischemic Stroke—Linking Neural Plasticity with Restoration of Skilled Movements. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2019 Jun;28(6):1640–53.
18. Taub E, Uswatte G. Constraint-Induced Movement Therapy: A New Family of Techniques with Broad Application to Physical Rehabilitation--A Clinical Review. 1999;21.
19. Fleet A, Page SJ, MacKay-Lyons M, Boe SG. Modified Constraint-Induced Movement Therapy for Upper Extremity Recovery Post Stroke: What Is the Evidence? *Top Stroke Rehabil*. 2014 Jul;21(4):319–31.
20. Morris DM, Taub E, Mark VW. Constraint-induced movement therapy: A characterizing the intervention protocol. *Eur MEDICOPHYSICA*. 2006;42(3):12.
21. Ballester BR; Maier M; san Segundo Mozo RM; Castaneda V; Duff A; Verschure PFMJ. Counteracting learned non-use in chronic stroke patients with reinforcement-induced movement therapy. *J NeuroEngineering Rehabil* 2016 Aug 91374Epub. 2016;
22. De Azevedo JA, Barbosa FDS, Seixas VM, Da Silva Scipioni KRD, Sampaio PYS, Da Cruz DMC, et al. Effects of constraint-induced movement therapy on activity and participation after a stroke: Systematic review and meta-analysis. *Front Hum Neurosci*. 2022 Dec 5;16:987061.
23. Dromerick AW, Lang CE, Birkenmeier RL, Wagner JM, Miller JP, Videen TO, et al. Very Early Constraint-Induced Movement during Stroke Rehabilitation (VECTORS): A single-center RCT. *Neurology*. 2009 Jul 21;73(3):195–201.

24. Page SJ. Modified constraint induced therapy: A randomized feasibility and efficacy study. 2001;38(5):8.
25. Page SJ, Boe S, Levine P. What are the “ingredients” of modified constraint-induced therapy? An evidence-based review, recipe, and recommendations. *Restor Neurol Neurosci*. 2013;31(3):299–309.
26. Page SJ, Levine P, Leonard AC. Modified Constraint-Induced Therapy in Acute Stroke: A Randomized Controlled Pilot Study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2005 Mar;19(1):27–32.
27. Shi YX, Tian JH, Yang KH, Zhao Y. Modified Constraint-Induced Movement Therapy Versus Traditional Rehabilitation in Patients With Upper-Extremity Dysfunction After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Jun;92(6):972–82.
28. Posadas-Ruiz L. Factores de Riesgo Asociados a Accidente cerebrovascular: Un Problema de Salud Pública. *Rev Fac Med Humana*. 2017;17(3).
29. Chong JY. Manual MSD versión para profesionales. [cited 2023 Oct 23]. Ataque isquémico transitorio - Trastornos neurológicos. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-cl/professional/trastornos-neurol%C3%B3gicos/accidente-cerebrovascular/ataque-isqu%C3%A9mico-transitorio>
30. Departamento de Estadística e Información en Salud, Ministerio de Salud (Chile), Instituto Nacional de Estadística (Chile). Estadísticas Vitales de Chile - Defunciones 2017. [Internet]. Available from: <https://ghdx.healthdata.org/record/chile-vital-statistics-deaths-2017>
31. Labbé Atenas T, Busquets Escuer J, Venegas Araneda P, Neira Ojeda C, Santos Carquin I, Paccot Burnens M. Ataque cerebrovascular: Salud Pública cuando el tiempo es cerebro. *Rev Médica Chile*. 2018 Dec;146(10):1225–6.
32. Lavados PM, Hoppe W A. Unidades de tratamiento del ataque cerebrovascular (UTAC) en Chile. *Rev Médica Chile* [Internet]. 2005 Nov [cited 2023 Oct 22];133(11). Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872005001100001&lng=en&nrm=iso&tlng=en
33. Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol*. 2009 Aug;8(8):741–54.
34. Raghavan P. Upper Limb Motor Impairment After Stroke. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2015 Nov;26(4):599–610.
35. Orrù G, Conversano C, Hitchcott PK, Gemignani A. Motor stroke recovery after tDCS: a systematic review. *Rev Neurosci*. 2020 Jan 28;31(2):201–18.
36. Guía Clínica AUGÉ, Accidente Cerebro Vascular Isquémico, en personas de 15 años o más. Serie Guías Clínicas Minsal, 2013. [Internet]. [cited 2023 Oct 23]. Available from: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/7222754637e58646e04001011f014e64.pdf>

37. Marandola MM. Utilidad de la terapia de movimiento inducido por restricción modificada en la rehabilitación funcional de la negligencia tras un ictus [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidade de Santiago de Compostela; 2019 [cited 2023 Oct 23]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=242319>
38. Kwakkel G, Lannin NA, Borschmann K, English C, Ali M, Churilov L, et al. Standardized measurement of sensorimotor recovery in stroke trials: Consensus-based core recommendations from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. *Int J Stroke*. 2017 Jul;12(5):451–61.
39. Pike S, Lannin NA, Wales K, Cusick A. A systematic review of the psychometric properties of the Action Research Arm Test in neurorehabilitation. *Aust Occup Ther J*. 2018 Oct;65(5):449–71.
40. Ekstrand E, Lexell J, Brogårdh C. Test-retest reliability of the Participation domain of the Stroke Impact Scale in persons with chronic stroke. *J Rehabil Med*. 2018;50(9):843–6.
41. Garavelli F, Ghelfi AM, Kilstein JG. Utilidad del score NIHSS como predictor de complicaciones intrahospitalarias no neurológicas en ictus isquémico. *Med Clínica*. 2021 Nov;157(9):434–7.
42. Bushnell C, Bettger JP, Cockroft KM, Cramer SC, Edelen MO, Hanley D, et al. Chronic Stroke Outcome Measures for Motor Function Intervention Trials: Expert Panel Recommendations. 2017;
43. Paolinelli G C, González H P, Doniez S ME, Donoso D T, Salinas R V. Instrumento de evaluación funcional de la discapacidad en rehabilitación.: Estudio de confiabilidad y experiencia clínica con el uso del Functional Independence Measure. *Rev Médica Chile*. 2001 Jan;129(1):23–31.
44. Quinn TJ, Langhorne P, Stott DJ. Barthel Index for Stroke Trials: Development, Properties, and Application. *Stroke*. 2011 Apr;42(4):1146–51.
45. Ciesielska N, Sokołowski R, Mazur E, Podhorecka M, Polak-Szabela A, Kędziora-Kornatowska K. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. *Psychiatr Pol*. 2016 Oct 31;50(5):1039–52.
46. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol*.
47. Speckman RA, Friedly JL. Asking Structured, Answerable Clinical Questions Using the Population, Intervention/Comparator, Outcome (PICO) Framework. *PM&R*. 2019 May;11(5):548–53.
48. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016 Dec;5(1):210.

49. Moseley AM, Elkins MR, Van der Wees PJ, Pinheiro MB. Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Braz J Phys Ther.* 2019 Nov;S1413355519309141.
50. McIntyre A, Viana R, Janzen S, Mehta S, Pereira S, Teasell 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 Nov;19(6):499–513.
51. Treger I, Aidinof L, Lehrer H, Kalichman L. Modified Constraint-Induced Movement Therapy Improved Upper Limb Function in Subacute Poststroke Patients: A Small-Scale Clinical Trial. *Top Stroke Rehabil.* 2012 Jul;19(4):287–93.
52. Van Delden A (Lex) EQ, Beek PJ, Roerdink M, Kwakkel G, Peper C (Lieke) E. Unilateral and Bilateral Upper-Limb Training Interventions After Stroke Have Similar Effects on Bimanual Coupling Strength. *Neurorehabil Neural Repair.* 2015 Mar;29(3):255–67.
53. Wang Q, Zhao J, Zhu Q, Li J, Meng P. Comparison of conventional therapy, intensive therapy and modified constraint-induced movement therapy to improve upper extremity function after stroke. *J Rehabil Med.* 2011;43(7):619–25.