



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Evaluación de la terapia en espejo sobre el rendimiento motor del
miembro superior en pacientes con ictus. Revisión sistemática
Presentado por: Miguel Palma Blanca**

Tutor: Diego Fernández Lázaro y Alba Navarro Romero

**Soria, a 13 de
Junio de
2024**

Resumen

Introducción: La terapia espejo consiste en la colocación de un espejo entre ambos miembros superiores en el plano sagital sustituyendo la información visual del miembro afecto por el reflejo que ofrece el espejo durante la realización de movimiento con el miembro sano. Es un método económico y de fácil aplicación útil para la rehabilitación de miembro superior en pacientes con ictus.

Objetivo: Estudiar la efectividad de la terapia espejo en la mejora del rendimiento motor del miembro superior mediante la *Fugl-Meyer Assessment Upper Extremity* en pacientes que han sufrido un ictus.

Metodología: Siguiendo las pautas de los Elementos de Información Preferidos para Revisiones Sistemática y Metaanálisis (PRISMA), se investigó sistemáticamente estudios de las bases de datos Medline (Pubmed), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) y Scopus desde el 2011 hasta el 3 de mayo de 2024. Con el fin de analizar la efectividad en la recuperación motora del miembro superior en pacientes con ictus de la terapia en espejo sobre la *Fugl-Meyer Assessment Upper Extremity*, *Action Research Arm Test* y la escala de *Brunnstrom*. Se empleó la escala *McMaster University Occupational Therapy Evidence-Bases Practice Research Group* (McMaster) y PEDro con el fin de evaluar la calidad metodológica y la herramienta de Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo.

Resultados: Entre los 86 ensayos clínicos obtenidos durante la búsqueda, solo 14 pasaron los criterios de selección. En las escalas que valoraban la calidad metodológica de los estudios seleccionados se obtuvieron resultados que correspondían con calidades buenas y muy buenas. Los resultados se dividieron en la puntuación de la *Fugl-Meyer Assessment Upper-extremity*, *Action Research Arm Test* y la escala de *Brunnstrom* observándose una mejora en todas ellas respecto al basal pero encontrando cambios significativos ($p < 0,05$) entre el grupo control y grupo experimental (donde incluían la terapia espejo) principalmente en la escala *Fugl-Meyer Assessment Upper-extremity*, en la que el grupo experimental tenía un mayor beneficio.

Conclusiones: La aplicación de la terapia en espejo en la recuperación de pacientes post-ictus parece ser más efectiva que la rehabilitación convencional utilizada actualmente sobre el rendimiento motor del miembro superior.

Palabras clave: *stroke, mirror therapy, upper-limb, motor recovery.*

ÍNDICE

1. Introducción	1
1.1 Definición, prevalencia y sintomatología del ictus	1
1.2 Rehabilitación convencional	2
1.3 Terapia espejo	2
2. Justificación	3
3. Objetivos	4
3.1 Objetivo principal	4
3.2 Objetivos secundarios	4
4. Material y métodos	4
4.1 Estrategia de búsqueda	4
4.2 Criterios de selección	5
4.3 Evaluación de la calidad metodológica	5
4.4. Extracción y síntesis de datos	5
5. Resultados	5
5.1 Selección de estudios	5
5.2 Evaluación de la calidad metodológica	6
5.3 Evaluación del riesgo de sesgo	9
5.4 Características de los participantes y las intervenciones	10
5.5 Evaluación de los resultados	11
6. Discusión	21
6.1 Rendimiento motor	21
6.2 Métodos de aplicación y formas de intervención	22
6.3 Limitaciones y fortaleza	22
7. Conclusiones	23
8. Bibliografía	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ejemplo de caja utilizada en la terapia espejo para ocultar el miembro afecto y reflejar el sano.....	3
Figura 2. Diagrama de flujo que representa el proceso de identificación y selección de los estudios seleccionados según las directrices de los Elementos de Información Preferidos para las Revisiones Sistemáticas y los Metaanálisis (PRISMA) (20).	6

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Resultados obtenidos sobre la calidad metodológica de los estudios incluidos. Escala PEDro (23).....	7
Tabla 2. Resultado de la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión sistemática. <i>Mcmaster Critical Review From Quantitative Studies</i> (22).....	8
Tabla 3. Puntuación de los estudios según la herramienta de Cochrane (38).....	9
Table 4. Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática.....	12
Tabla 5. Resumen de los ejercicios de terapia convencional de los estudios incluidos en la revisión	19

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ACV: Accidente Cerebrovascular

ARAT: Action Research Arm Test

EES: Extremidad Superior

FMA-UE: Fugl-meyer Assessment upper extremity (Evaluación Fugl-Meyer Extremidad Superior)

GC: Grupo Control

GE: Grupo Experimental

McMaster: McMaster University Occupational Therapy Evidence-Bases Practice Research Group

MeSh: Medical Subject Headings

MS: Miembro Superior

NE: Neuronas Espejo

OMS: Organización Mundial de la Salud

PEDro : Physiotherapy Evidence Database (Base de datos de evidencia de fisioterapia)

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (Elementos de Información Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis)

TC: Terapia convencional

TE: Terapia en Espejo

1.Introducción

1.1 Definición, prevalencia y sintomatología del ictus

El ictus o accidente cerebrovascular (ACV) es una enfermedad cerebrovascular que afecta a los vasos sanguíneos del sistema nervioso central. Es la afectación repentina de las arterias cerebrales debido a una hemorragia u oclusión la que causa la disfunción cerebral local. Según los criterios de la Organización Mundial de la salud (OMS), el ictus se define como una afectación cerebral localizada no convulsiva que dura más de 24 horas con lesiones compatibles en la tomografía computarizada del cerebro o en la resonancia magnética (1). Existen diferentes tipos de ACV según el tipo de lesión. El ictus isquémico es causado por un suministro insuficiente de sangre a una determinada zona del parénquima cerebral, mientras que el ictus hemorrágico es causado por la rotura de los vasos sanguíneos cerebrales y la extravasación de sangre fuera del lecho de los vasos sanguíneos (2). El 15% de los ictus son hemorrágicos, presentando así una mayor prevalencia de ictus isquémicos, englobando el 85% de los ACV totales (3).

Según el grupo de Investigación en Enfermedades Cerebrovasculares de la Sociedad Española de Neurología, el ictus es la primera causa de muerte en las mujeres españolas y la segunda en los hombres. Además el ACV es la principal causa de discapacidad permanente de adultos en nuestro país, lo que supone unos costes sociosanitarios muy altos. El 90% de los pacientes siguen afectados, el 30% no pueden realizar las actividades diarias de forma independiente y requieren cuidadores y el 20% no puede caminar de forma independiente (4). Según la oficina de estadísticas Nacionales, la incidencia anual de ACV es de 187,4 por 100.000 habitantes, o un total de 71.780 casos nuevos (5). La enfermedad es más prevalente después de los 55 años y el riesgo aumenta con la edad. Como resultado, más del 21% de la población de nuestro país mayor de 60 años tendrá un alto riesgo de sufrir un ACV en los próximos 10 años. Las previsiones de la OMS van más allá, dado que las personas mayores de 65 años constituirán el 46% de la población en 2050, estiman que casi la mitad de ellas podrían sufrir un ictus. Los síntomas de ACV incluyen una disminución de la fuerza o sensibilidad del lado del cuerpo, debilidad de la cara y los pies, visión doble. Anualmente, el 30% sufren discapacidades, como parálisis, problemas de equilibrio, trastornos del habla y deterioro cognitivo (6). La discapacidad es el resultado de las deficiencias motoras, sensoriales, visuales, del habla y mentales, que son más o menos pronunciadas según la causa, la gravedad del daño cerebral y la topografía del daño. Las secuelas motoras son una causa importante de discapacidad y la hemiplejía es la manifestación más común de dichas secuelas (7). Los pacientes con ACV requirieron atención psiquiátrica o psicológica con más frecuencia que los afectados por otras enfermedades crónicas, lo que aumentó los costos de atención médica. Según el informe estadístico de enfermedades cardiovasculares de la *European Hearth Network* el coste total del ictus en España en 2015 se estimó en 2.908 millones de euros, estableciéndose un coste medio de 27.711 euros al año por paciente que sufre un ACV. Los principales factores de riesgo modificables del ACV incluyen presión arterial alta, consumo de tabaco o alcohol, diabetes, inactividad física, obesidad, hipercolesterolemia, fibrilación auricular y otras enfermedades cardíacas (8).

1.2 Rehabilitación convencional

La práctica clínica actual en rehabilitación de miembros superiores post-ictus se basa en la promoción de la neuroplasticidad motora, esta se define como la capacidad del cerebro para reorganizarse formando nuevas conexiones en el tejido normal adyacente al hemisferio lesionado. Para lograr el máximo efecto el entrenamiento debe basarse en el aprendizaje repetitivo, desafiante, motivador e intenso (9). La terapia convencional suele basarse en sesiones de 60 minutos que suelen realizarse 3 días a la semana donde combinan la realización de manera activa de ejercicios de estiramiento, repetición de movimientos básicos y agarre de objetos o con ayuda si no fuese capaz de realizarlo a lo que se unen técnicas neuromusculares propioceptivas o de relajación con el fin de facilitar el movimiento controlado disminuyendo la espasticidad y recuperando en la medida de lo posible la sensibilidad en el hemicuerpo afecto (10). También es bastante utilizado con frecuencia tanto el método Bobath como el método Rood para la recuperación motora y de la sensibilidad de pacientes con ictus (11).

1.3 Terapia espejo

La conocida como terapia de espejo (TE) que estamos analizando en este trabajo fue desarrollada por Ramachandran y Rogers en 1998 (12). Pero la primera evidencia de la existencia de neuronas visomotoras con propiedades “espejo” en la corteza cerebral del humano se obtuvo 20 años después. La importancia del sistema de neuronas espejo (NE) reside en su capacidad para traducir la información obtenida a través de la observación de acciones en estímulos tanto motores como sensitivos, es por ello que juegan un papel clave en la comprensión del comportamiento y movimiento de los demás para integrarlo en nuestro esquema corporal facilitando el aprendizaje de patrones de movimiento (13). El sistema de NE se activa de igual manera en el proceso de observación e imaginación de una acción como en el de la realización de dicha acción permitiendo que dicho aprendizaje motor se mantenga en el tiempo (14). Se plantea la idea que la activación de NE en el hemisferio contrario a la zona hemiparética o lesionada disminuye la actividad de los sistemas encargados del dolor y favorece la reorganización de la corteza somatosensorial. Por esto su aplicación en la clínica mediante la terapia en espejo sobre el lado sano se aplica con fines analgésicos para reducir el dolor y motores orientándose en la recuperación motora del miembro contralateral afecto incrementando su funcionalidad e independencia en actividades diarias. Por esto se visualiza la TE como un medio útil en la aceleración de la recuperación funcional, desarrollo motor y sensorial y manejo del dolor tanto en pacientes con amputación (15) como en ACV (16). Por ende, existe evidencia de que la TE es eficaz en el tratamiento de determinadas patologías o síntomas secundarios a una enfermedad subyacente (17).

La TE se basa en la retroalimentación visual y somatosensorial que recibe y procesa el sistema nervioso central. El protocolo consiste en posicionar un espejo en el plano medio con vista sagital del paciente para reflejar el lado no afecto del paciente como si se tratase del lado parético que se colocará dentro de la caja (Figura 1). Con esta configuración el movimiento del miembro superior (MS) no afectado da como resultado una ilusión de movimiento normal en los miembros hemipléjicos. Este fenómeno de la neurofisiología informa que las mismas áreas corticales que están participando al observar el movimiento se activan en la realización de la conducta observada. En otras palabras, el reflejo del movimiento produce una activación adicional del hemisferio contralateral a la extremidad sana y un aumento de la excitabilidad

córtico-muscular parética influyendo sobre la mejora motora del miembro parético (18). Se describen tres estrategias principales en la aplicación de la TE. En la primera, la persona utiliza el miembro no afecto para moverlo y proyectarlo en el espejo donde tiene la mirada fija y trata de forma activa de imitar los movimientos con el miembro afecto que se encontrará dentro de la caja. La segunda estrategia requiere que la persona reproduzca mentalmente el movimiento del objeto pero que no mueva activamente la extremidad afecta cuando se mire en el espejo. Una tercera estrategia es aquella en la que el terapeuta ayuda al paciente a mover de manera pasiva el miembro afecto imitando el movimiento realizado de manera activa por la extremidad no afecta mientras el paciente observa el espejo (19).



Figura 1. Ejemplo de caja utilizada en la terapia espejo para ocultar el miembro afecto y reflejar el sano.

2. Justificación

La fisioterapia resulta clave en la integración del equipo multidisciplinar para la rehabilitación tras el proceso de ictus, jugando un papel clave en su recuperación, incrementando la capacidad funcional del paciente y su rendimiento motor, aspectos claves para incrementar su desempeño sobre las actividades de la vida diaria.

Hay muchas técnicas y métodos de fisioterapia empleados en la recuperación de estos pacientes y en devolverles la funcionalidad física y psicológica para que vuelvan a adquirir en lo máximo posible su nivel de vida previo a la aparición de la enfermedad, siendo clave el conocimiento de estas técnicas por los fisioterapeutas y sus indicaciones, contraindicaciones y procedimientos para usarlas para obtener los resultados esperados. Entre estas técnicas encontramos la TE entre otras con sus respectivas variantes de aplicación.

Hoy en día, la recuperación tras el ictus conlleva a la sanidad española unos altos costes por paciente, caso por el que se estudió la utilización de la TE como método. Sin embargo, no queda claro que la inclusión de la TE en pacientes que hayan sufrido un ACV reporte mayores beneficios que el tratamiento convencional con ejercicio terapéutico u otras técnicas que puedan resultar más costosas. Como consecuencia de la gran incidencia que presentan los ACV en nuestra sociedad y su respectivo progreso en incidencia que se le presume, además de la afectación sobre las actividades cotidianas de los pacientes y el alto coste que tiene asociada

esta enfermedad, se ha considerado óptimo realizar una revisión sistemática que analice el uso de la TE en la rehabilitación del MS parético en pacientes post-ictus en comparación con el tratamiento convencional que se está aplicando hoy en día. Por ello, se realizó una búsqueda en la bibliografía existente comparando los efectos de la TE y la rehabilitación convencional en pacientes con ictus como método para mejorar el rendimiento motor del MS que se traduzca en una mayor destreza manual de la mano y una mejora en la calidad de la vida del paciente por la integración de movimientos claves del MS. Tras comparar los diferentes artículos, se espera conocer más el impacto de la TE en los pacientes con ACV.

3. Objetivos

3.1 Objetivo principal

El principal objetivo de esta revisión sistemática cuyo periodo de análisis comprende desde enero del 2024 hasta mayo del 2024 fue realizar una revisión crítica de la literatura científica disponible analizando la evidencia comparativa entre la efectividad en la mejora del rendimiento motor del miembro superior en pacientes con ictus mediante la terapia espejo frente a la terapia convencional (TC).

3.2 Objetivos secundarios

Analizar la eficacia de la terapia espejo en la mejora del rendimiento motor del miembro superior frente a la terapia convencional. Para ello se utilizaron las siguientes escalas:

- *Fugl-Meyer Assessment Upper extremity* (FMA-UE)
- Escala o método de *Brunnstrom*
- *Action Research Arm Test* (ARAT)

4. Material y métodos

4.1 Estrategia de búsqueda

En el proceso de selección de los ensayos se realizó una búsqueda sistematizada utilizando las bases de datos “Physiotherapy Evidence Database” (PEDro), Medline (Pubmed) y Scopus. Se llevó a cabo siguiendo el procedimiento estereotipado por las “Preferred Reporting Item Guidelines for Systematic Reviews and Meta-analyses” (PRISMA) (20) y el modelo de preguntas PICOS (21) de la siguiente manera:

P (población): adultos mayores de 18 años que hayan sufrido un ictus; I (intervención): uso de la TE en la rehabilitación; C(comparación): grupo control (GC) tratado mediante terapia ocupacional o TC de rehabilitación tras ictus; O(resultados): mejora del rendimiento motor del MS mediante FMA-UE, escala de *Brunnstrom* y ARAT; S (diseño del estudio): ensayos clínicos aleatorizados/no aleatorizados, ciego/no ciego y simples.

La estrategia de búsqueda contenía una combinación de *Medical Subject Headings* (MeSH) y palabras libres para conceptos que resultan importantes para nuestra revisión que incluían: *Stroke* (ictus), *Cerebrovascular Accident* (ACV), *ictus*, *Brain Hemorrhagic* (hemorragia cerebral), *Mirror Therapy* (TE), *Upper-limb* (MS) y *Motor Recovery* (recuperación motora). Se emplearon los operadores booleanos “AND” y “OR” como nexo de búsqueda entre esos

términos.

Con la finalidad de reducir más la búsqueda se aplicaron una serie de filtros en las bases de datos, entre ellos ensayos publicados a partir del año 2011, *Randomized Controlled trial* y artículos publicados en inglés. Se realizó una comparación de todos los estudios encontrados en las tres bases de datos, reduciendo así lo máximo posible la búsqueda para evitar la duplicación de estudios y se revisaron metaanálisis y revisiones sistemáticas para evitar la falta de estudios.

4.2 Criterios de selección

a) Criterios de inclusión / exclusión

Para la selección de estudios se establecieron los siguientes criterios de inclusión: 1) Población adulta mayor de 18 años con ictus con cualquier grado de afectación del MS sin importar el tiempo que haya pasado desde el ictus, 2) Ensayos publicados a partir del 2011, 3) Tratamiento con TE como intervención principal o en conjunto con otras intervenciones, 4) Estudios que evalúen FMA-UE, escala de *Brunnstrom* o ARAT, 5) Rehabilitación del MS 6) Ensayos clínicos con una puntuación de 6 o más en la escala PEDro y McMaster y una puntuación superior a 5 en la herramienta de Cochrane 7) Ensayos clínicos originales en humano, 8) ensayos publicados en inglés. No se consideraron aquellos estudios que no cumplieran los criterios de inclusión.

4.3 Evaluación de la calidad metodológica

Para la evaluación metodológica de los estudios seleccionados se aplicó el formulario de revisión crítica para estudios cuantitativos desarrollado por el grupo de investigación de Práctica Basada en la *McMaster University Occupational Therapy Evidence-Based Practice Research Group* (McMaster) (22). De forma adicional utilizamos la escala PEDro (23) con el fin de excluir estudios que presentaran una metodología por debajo de los estándares requeridos.

4.4. Extracción y síntesis de datos

Obtuvimos la siguiente información de los estudios seleccionados en la revisión: apellido del primer autor; país donde se realizó; año de publicación; diseño del estudio; tamaño muestral del grupo experimental (GE) y GC; sexo; edad; intervención en el GC y GE, centrándonos en la intervención basada en la TE.

5. Resultados

5.1 Selección de estudios

En la figura 2 se muestra que se identificaron un total de 86 ensayos entre las 3 bases de datos de los cuales 51 procedían de PubMed, 14 de PEDro y 21 de Scopus. Tras la eliminación de ensayos duplicados entre bases de datos donde se descartaron 23 nos quedamos con un total de 63 ensayos para examinar. Tras esto se comenzó con una lectura de títulos donde se descartaron 27 ensayos por no ajustarse a la revisión en curso que nos queda con 36 ensayos. Éstos pasaron a la fase de lectura del resumen o *abstract* donde tras su lectura 16 ensayos fueron descartados. De los 20 restantes 6 fueron descartados tras la lectura completa del ensayo clínicos por no cumplir con los criterios de inclusión, por lo que tras la investigación nos quedamos con un total de 14 ensayos (24–37) incluidos en la revisión sistemática.

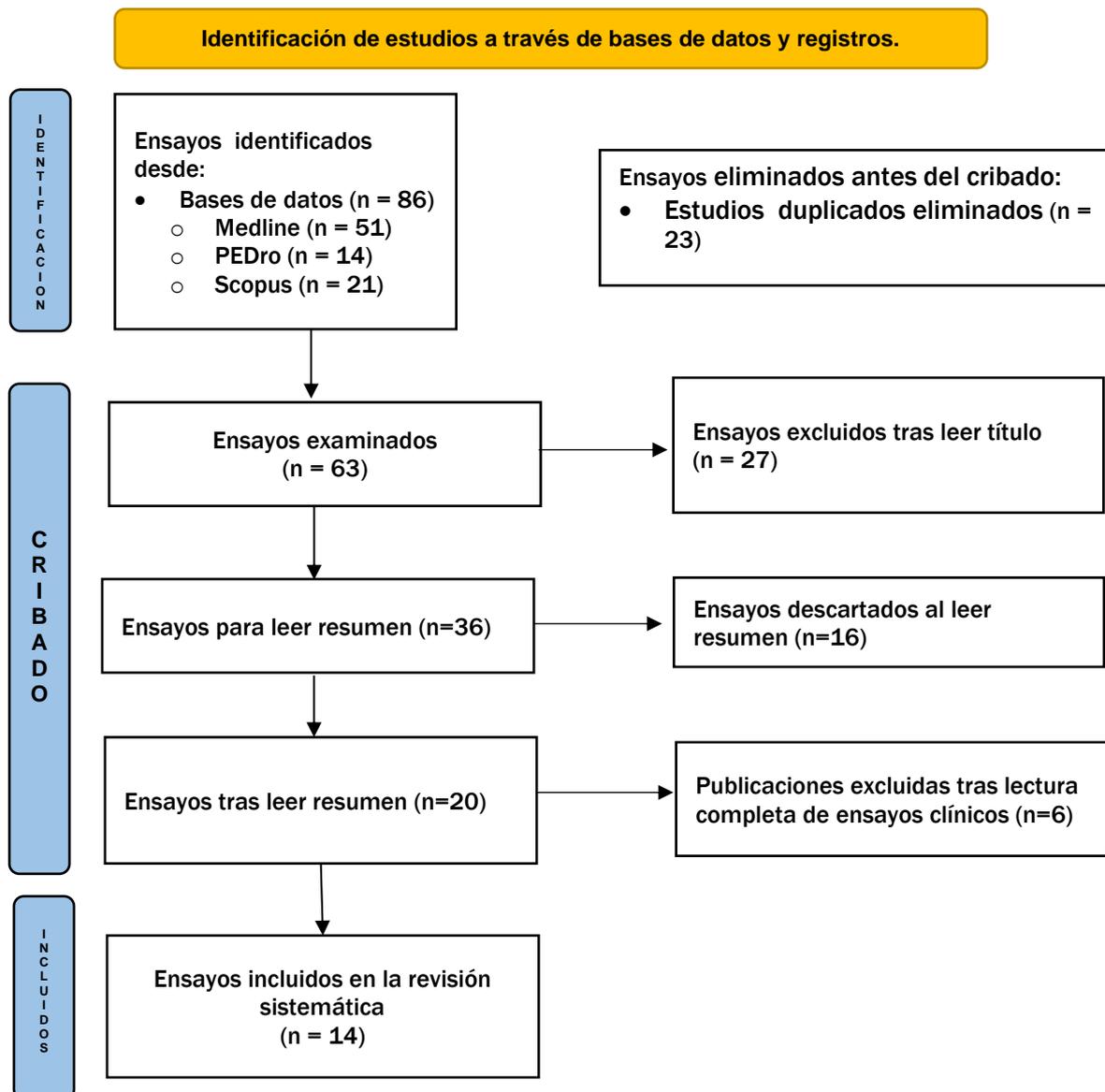


Figura 2. Diagrama de flujo que representa el proceso de identificación y selección de los estudios seleccionados según las directrices de los Elementos de Información Preferidos para las Revisiones Sistemáticas y los Metaanálisis (PRISMA) (20).

5.2 Evaluación de la calidad metodológica

Todos los estudios incluidos (24–37) obtuvieron los requisitos mínimos de calidad metodológica esperados obteniendo una puntuación igual o superior a 6, catalogado como “buena”. Las puntuaciones varían entre 6 y 9 puntos en la escala PEDro (Tabla 1), considerados como “buena” y “muy buena” y entre 12 Y 14, es decir “buena” o “muy buena” en la escala McMaster (Tabla 2). Al ser una intervención tan visual en ninguno de ellos se cumple el cegamiento ya que los terapeutas saben cuándo aplican la TE por la importancia de las indicaciones previas que este deberá realizar. Sin embargo, el personal de los ensayos encargados del análisis de datos mantuvo el cegamiento en todos los estudios menos (31–33,35).

Tabla 1. Resultados obtenidos sobre la calidad metodológica de los estudios incluidos. Escala PEDro (23).

Autores/año	Ítems											TE	CM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Arya et al. 2015 (24).	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	MB
Chan et al. 2018 (25).	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	MB
Choi et al., 2019(26).	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	B
Geller et al. 2019 (27).	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	MB
Lee et al. 2012 (28).	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	7	B
Li et al. 2019 (29).	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	7	B
Madhoun et al. 2020 (30).	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	7	B
Michielsen et al. 2011 (31).	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8	B
Mirela et al. 2015 (32).	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6	B
Narang et al. 2023 (33).	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7	B
Samuelkamaleshkumar et al. 2014 (34).	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	7	B
Thieme et al. 2012 (35).	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8	B
Wen et al. 2022 (36).	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6	B
Wu et al. 2023 (37).	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6	B

Criterio cumplido (1); criterio no cumplido (0); total de ítems cumplidos (TE); calidad metodológica (CM); pobre (P): ≤3 puntos; regular (R): (4-5 puntos); buena (B): 6-8 puntos; muy buena (MB): 9-10 puntos; excelente (E): 11 puntos. Ítems: 1: criterios de elección; 2: asignación aleatoria; 3: asignación oculta; 4: similitud de grupos al inicio; 5: cegamiento de los participantes; 6: cegamiento del terapeuta; 7: cegamiento del evaluador; 8: mínimo del 85% de seguimiento; 9: análisis de los datos por intención de tratar; 10: comparación estadística entre grupos; y 11: medidas puntuales de variabilidad.

Tabla 2. Resultado de la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión sistemática. *Mcmaster Critical Review From Quantitative Studies* (22).

Autores/año	Ítems																TE	CM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Arya et al. 2015 (24).	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	12	B
Chan et al. 2018 (25).	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	12	B
Choi et al., 2019(26).	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	MB
Geller et al. 2019 (27).	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11	B
Lee et al. 2012 (28).	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	MB
Li et al. 2019 (29).	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	MB
Madhoun et al. 2020 (30).	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	MB
Michielsen et al. 2011 (31).	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	MB
Mirela et al. 2015 (32).	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12	B
Narang et al. 2023 (33).	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	MB
Samuelkamaleshkumar et al. 2014 (34).	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	MB
Thieme et al. 2012 (35).	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11	B
Wen et al. 2022 (36).	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	MB
Wu et al. 2023 (37).	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	MB

Criterio cumplido (1); criterio no cumplido (0); total de ítems cumplidos (TE); calidad metodológica (CM); pobre (P): ≤8 puntos; aceptable (A): 9-10 puntos; buena (B): 11-12 puntos; muy buena (MB): 13-14 puntos; excelente (E): ≥15 puntos. Ítems: 1: propósito; 2: revisión de la literatura; 3: diseño; 4: cegamiento del evaluador; 5: descripción de la muestra; 6: tamaño de la muestra; 7: ética y consentimiento; 8: fiabilidad de los resultados; 9: validez de los resultados; 10: descripción de la intervención; 11: significación estadística; 12 análisis estadístico; 13: importancia clínica; 14: conclusiones; 15: implicaciones clínicas; 16: limitaciones.

5.3 Evaluación del riesgo de sesgo

Mediante la evaluación del riesgo de Cochrane (38), 10 (24–30,34,36,37) de los 14 estudios (24–37) obtuvieron una puntuación de 6 puntos, los otros 4 ensayos clínicos (31–33,35) obtuvieron una puntuación de 5 puntos. Los principales sesgos fueron en los ítems 2, 3 y 4 (Tabla 3).

Tabla 3. Puntuación de los estudios según la herramienta de Cochrane (38).

ESTUDIO Y AÑO	ÍTEMES								T
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Arya et al. 2015 (24).									6
Chan et al. 2018 (25).									6
Choi et al., 2019(26).									6
Geller et al. 2019 (27).									6
Lee et al. 2012 (28).									6
Li et al. 2019 (29).									6
Madhoun et al. 2020 (30).									6
Michiels en et al. 2011 (31).									5
Mirela et al. 2015 (32).									5
Narang et al. 2023 (33).									5
Samuelkamalesh kumar et al.									6

2014 (34).									
Thieme et al. 2012 (35).									5
Wen et al. 2022 (36).									6
Wu et al. 2023 (37).									6

Abreviaturas: T: total de ítems cumplidos por estudio; “+”: sesgo de bajo riesgo; “-”: alto riesgo de sesgo; “?”: incertidumbre acerca del potencial de sesgo o falta de información al respecto.

Ítems de la herramienta Cochrane: 1 = generación de secuencias aleatorias; 2 = ocultamiento de la asignación; 3 = cegamiento de los participantes; 4 = cegamiento del evaluador; 5 = seguimiento incompleto; 6 = informe de datos; 7 = sesgo de publicación; 8 = sesgo del observador.

5.4 Características de los participantes y las intervenciones

Las características de los pacientes se muestran en la (Tabla 4). Participaron 458, con 295 hombre (64,4%) y 163 mujeres (35,6%) con edades media entre 69,1 y 42,2. En todos los ensayos se incluían tanto a hombres como mujeres.

Todos los estudios comparan programas de ejercicios de rehabilitación de ictus TC con la TE. En 7 (25,31–33,35–37) de los artículos incluidos en esta revisión la TE se aplicaba realizando los ejercicios de manera bilateral, en 6 (24,26,28–30,34) de los 14 ensayos (24–37) la TE se aplicaba realizando los ejercicios solo con la mano no afecta mientras la mano que se quedaba dentro de la caja no se le requería movimiento y en el ensayo (27) se analizaron dos GE distintos donde se aplicaba la TE tanto de manera unilateral como bilateral. En 6 (25–27,29,31,35) de los estudios incluidos en el TFG se realizaban los mismos ejercicios tanto en el GE como en el GC, pero con la diferencia de que el GE realizaba los ejercicios centrados en la TE mediante una caja espejo mientras que los del GC lo realizaban sobre la mesa con ambos miembros a la vista, en los 8 estudios restantes (24,28,30,32–34,36,37) además de realizar los mismos ejercicios en GE y GC se le añadía un trabajo específico de TE al GE. Presentando un mayor porcentaje de mejora significativa ($p < 0,05$) que el grupo anterior donde no se incluía un trabajo específico de TE. Los ejercicios realizados en los estudios por el GC se explican en la (Tabla 5) y solían consistir en ejercicios con movimientos básicos del MS centrados en fortalecer y aumentar el rango de movimiento del MS afectado, terapia ocupacional y/o fisioterapia convencional. La diferencia en la aplicación de la TE residía en la intención o no de realizar el movimiento con el miembro afecto, tamaño de la caja y ejercicios requeridos, reflejados en la (Tabla 4).

Todos los estudios (24–37) se basaban en el trabajo y mejora del rendimiento motor del MS afectado y la duración de todos fue similar con un mínimo de 3 semanas (34,36) y un máximo de 8 semanas (24,33).

5.5 Evaluación de los resultados

En la (tabla 4), se recoge la información que corresponde a los estudios analizados en esta revisión sistemática. Están incluidos autor, año y país de publicación; diseño; característica de la muestra; intervención del GE; parámetros analizados y resultados comparando la intervención del GE con respecto a la del GC. En la tabla 5, se recoge los programas de rehabilitación convencional realizados en los distintos ensayos analizados en la revisión (24–37).

Nos centramos en el análisis del estudio del efecto sobre la mejora del rendimiento motor a través del análisis del FMA-UE, escala de *Brunnstrom* y ARAT.

FMA-UE

Trece (24,25,27–37) de los 14 estudios (24–37), todos menos (26) incluidos en la revisión usaban la escala FMA-UE para evaluar el rendimiento motor con 233 (53,68%) participantes incluidos en el GE (donde se incluían las diferentes formas de realizar la TE) y 201 (46,32%) del GC. En todos ellos se observó una mejora en el rendimiento motor comparando la intervención frente a la línea base, pero solo en 9 (24,28,30–34,36,37) de los 13 (24,25,27–37) la diferencia entre grupos fue significativa ($p < 0,05$) favorable al GE, en 2 (27,35) de los ensayos que utilizaban como medida la escala FMA-UE presentaban mayor progresión en el rendimiento motor frente al GC, pero sin ser significativo ($p > 0,05$) y en 2 (25,29) de los ensayos no se observan diferencias en la mejora del rendimiento motor entre GE y GC.

Escala de Brunnstrom

En 5 (24,28,30,32,34) de los estudios incluidos en la revisión analizaban la mejora en los estados de la escala de *Brunnstrom* como medida de rendimiento motor con un total de 62 (50%) participantes pertenecientes al GE y 62 (50%) participantes pertenecientes al GC. En todos ellos se observó un avance en la fase de la escala de *Brunnstrom* en cuanto a inicio y final de tratamiento, la diferencia entre grupos fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en 4 (24,28,32,34), mientras que el restante (30) no presentaba ninguna diferencia en el grado de mejora del rendimiento motor entre el GE y GC.

ARAT

Cuatro (27,31,35,36) de los 14 estudios (24–37) utilizaron la escala ARAT de destreza manual para valorar el rendimiento motor de la mano con un total de 98 (56,32%) participantes pertenecientes al GE y un total de 76 (43,68%) participantes pertenecientes al GC presentando una mejora en todos los estudios (27,31,35,36), pero sin presentar en ninguna una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre el GE y GC.

Los ensayos en los que se incluía un trabajo específico de terapia espejo a la terapia convencional (24,28,30,32–34,36,37) presentaba un mayor porcentaje de mejora significativa ($p < 0,05$) que los ensayos en los que se realizaba el mismo tratamiento en GE y GC con la diferencia de la inclusión de una caja espejo en el GE (25–27,29,31,35).

Table 4. Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Autor, año y país	Tipo de estudio	Tamaño y características de la muestra inicial	Intervención	Parámetros evaluados	Resultados
Arya et al., (24) 2015 India.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	n=33 GE n=17 → 15♂ 2♀ Edad (media ± DE) = 48.76 ± 13.58 Meses post-ictus (media ± DE) = 12.88 ± 8.05 GC n=16 → 10♂ 6♀ Edad (media ± DE) = 42.12 ± 12.52 Meses post-ictus (media ± DE) = 12.25 ± 5.74	GE 45 minutos ejercicios (tabla 5) más 45 minutos de 20 a 100 repeticiones incrementando 5 por sesión de caja en espejo de (24x18x14) realizando los siguientes movimientos (beber agua, darle la vuelta a un bloque de madera, agarrar y levantar un bloque rectangular con muñeca, limpiar mesa, agarrar/soltar una pelota blanda, agarrar cosas y actividades con arcilla) GC Ejercicios tabla 5	Para valorar el rendimiento motor <ul style="list-style-type: none"> • FMA • BRS 	GE VS GC ↑ FMA brazo ↑* FMA muñeca y mano ↑* FMA miembro superior ↑* BRS
Chan et al., (25) 2018, EE.UU.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	n = 35 GE n = 15 → 10♂ 5♀ Edad (media ± DE) = 65.3 ± 11.8 Días post-ictus (media ± DE) = 13.9 ± 6.7 GC n = 20 → 12♂ 8♀ Edad (media ± DE) = 64.1 ± 13.3 Días post-ictus (media ± DE) = 12.7 ± 6.6	Terapia convencional de rehabilitación del hospital (1,5 horas de fisioterapia (estimulación eléctrica, ejercicios activos y pasivos, trabajo de fuerza), 1 hora terapia ocupacional diaria entre semana y sesiones de psicología cuando sea necesario) GE Terapia convencional de rehabilitación del hospital más ejercicios (tabla 5) con una caja de espejo intentando realizar los movimientos con ambos brazos de manera bilateral GC Terapia convencional de rehabilitación del hospital más los ejercicios (tabla 5) con ambos brazos	Para evaluar el rendimiento motor: <ul style="list-style-type: none"> • FMA-UE • WMFT 	GE vs GC ↔: FMA-UE ↔: FMA brazo ↔ FMA: muñeca ↔ FMA: mano ↔ FMA: coordinación ↔ WMFT-Time ↔ WMFT-FAS

Choi et al., (26) 2019 Corea.	Ensayo clínico aleatorio ciego simple	<p>n=24 GE n=12→7♂ 5♀ Edad (media±DE) = 59.58±11.87 Meses post-ictus (media ± DE) = 26.33±15.51</p> <p>GC n=12→ 9♂ 3♀ Edad (media ± DE) = 59.33±13.63 Meses post-ictus (media ± DE) = 29.00±19.21</p>	<p>Ambos grupos recibieron terapia física tradicional que incluía aprendizaje motor y el tratamiento del desarrollo neurológico</p> <p>GE Terapia física tradicional más ejercicios (tabla 5) con una caja espejo de manera unilateral</p> <p>GC Mismo entreno que GE sin caja espejo (tabla 5)</p>	<p>Para evaluar el rendimiento motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MFT <p>Para evaluar la calidad de vida</p> <ul style="list-style-type: none"> • SF-8 	<p>GE VS GC ↑*MFT ↑*SF-8</p>
Geller et al., (27) 2021, EEUU.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	<p>n=22 GE₁ n=7→ 2♂ 5♀ Edad (media ± DE) = 57.6 ± 13.1 Meses post-ictus (media ± DE) = 23.4 ± 32.9</p> <p>GE₂ n=7→ 4♂3♀ Edad (media ± DE) = 57.3 ± 15.0 Meses post-ictus (media ± DE) = 17.4 ± 22.9</p> <p>GC n=8→ 6♂2♀ Edad (media ± DE) = 65.3 ± 15.4 Meses post-ictus (media ± DE) = 48.8 ± 94.5</p>	<p>GE₁ Ejercicios (tabla 5) de manera unilateral con una caja espejo sin mover el miembro afecto</p> <p>GE₂ Ejercicios (tabla 5) de manera bilateral con una caja espejo con ambos brazos</p> <p>GC Ejercicios (tabla 5) con ambos brazos</p>	<p>Para valorar el rendimiento motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FMA-UE • Fuerza de agarre • ARAT • ABILHAND <p>Para valorar la participación</p> <ul style="list-style-type: none"> • SIS 	<p>GE₁ VS GC ↑FMA-UE ↓Fuerza de agarre ↑ARAT ↑*ABILHAND ↔SIS</p> <p>GE₂ VS GC ↑FMA-UE ↑*Fuerza de agarre ↑ARAT ↑ABILHAND ↑*SIS</p> <p>GE₁ VS GE₂ ↑FMA-UE ↓*Fuerza de agarre ↑ARAT ↑*ABILHAND ↓*SIS</p>

Lee et al., (28) 2012 Corea.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	n=26 GE n=13 → 8♂ 5♀ Edad (media ± DE) = 58.8 ± 12.1 Meses post-ictus (media ± DE) = 3.5 ± 1.5 GC n=13 → 7♂ 6♀ Edad (media ± DE) = 55.4 ± 12.2 Meses post-ictus (media ± DE) = 3.6 ± 1.3	GE Tras la terapia convencional (tabla 5) se le sumaba terapia en espejo durante 25 minutos, dos veces al día, 5 días a la semana durante cuatro semanas. Realizaba observación de la mano sana en el espejo, levantar manos con hombros extendidos, mover lateralmente las manos con codos extendidos, flexión y extensión de hombro, pronación, extensión de muñeca, desviación radial y cubital, apretar y abrir el puño y golpes sobre la mesa (30 repeticiones de cada) con una caja de espejo de 30x30x30cm GC Ejercicios tabla 5	Para valorar el rendimiento motor <ul style="list-style-type: none"> • FMA • BRS • MFT 	GE VS GC ↑*FMA hombro, codo y antebrazo ↑*FMA muñeca ↑*FMA mano ↑FMA coordinación ↑*BRS miembro superior ↑*BRS mano ↑*MFT miembro superior ↑* MFT mano
Li et al., (29) 2019 Taiwan.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	n=23 GE n=12 → 7♂ 5♀ Edad (media ± DE) = 50.72 ± 10.75 Meses post-ictus (media ± DE) = 57.92 ± 29.92 GC n=11 → 6♂ 5♀ Edad (media ± DE) = 58.77 ± 8.91 Meses post-ictus (media ± DE) = 47.64 ± 33.9	GE Ejercicios de tabla 5 donde la primera parte se realizaba con una caja espejo (48x36x36) de manera unilateral GC Ejercicios tabla 5	Para valorar el rendimiento motor <ul style="list-style-type: none"> • FMA • CAHAI Para valorar la capacidad funcional <ul style="list-style-type: none"> • SIS 	GE vs GC ↓FMA proximal ↑FMA distal ↔FMA-UE ↓CAHAI ↑*SIS
Madhoun et al., (30) 2020 Italia.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	n=30 GE n=15 → 11♂ 4♀ Edad (media ± DE) = 49.33 ± 10.43	GE 25 minutos de terapia espejo (flexión/extensión hombro, desviación radial y cubital, flexión/extensión muñeca, flexión/extensión de dedos y abducción aducción de	Para valorar el rendimiento motor <ul style="list-style-type: none"> • FMA • BRS 	GE VS GC ↑*FMA ↔BRS brazo ↔BRS mano

		Meses post-ictus (media \pm DE) =4.13 \pm 1.84 GC n=15 \rightarrow 9 σ 6 φ Edad (media \pm DE) = 53.93 \pm 8.76 Meses post-ictus (media \pm DE) =3.60 \pm 1.76	dedo con objetos funcionales) con una caja espejo de 35x40x20 más Terapia convencional (tabla 5) GC Realizan ejercicios (tabla 5)	Para evaluar las actividades de la vida diaria • IBM Para evaluar la espasticidad • Escala de Asworth	↑IBM ↓*Escala de Asworth
Michielse et al., (31) 2011 Países Bajos.	Ensayo clínico aleatorio ciego simple	n=40 GE n=20 \rightarrow 7 σ 13 φ Edad (media \pm DE) =55.3 \pm 12.0 Años post-ictus (media \pm DE) =4.7 \pm 3.6 GC n=20 \rightarrow 13 σ 7 φ Edad (media \pm DE) =58.7 \pm 13.5 Años post-ictus (media \pm DE) =4.5 \pm 2.6	GE Ejercicios de tabla 5 con una caja de espejo(bilateral) a la que se añadió una cubierta a la mano sana para asegurar que el paciente centrara su mirada en el espejo de manera bilateral con ambos miembros GC Ejercicios tabla 5	Para valorar el rendimiento motor • FMA • Fuerza de agarre • ARAT • ABILHAND Para evaluar la espasticidad • Escala de Tardieu Para valorar el dolor • EVA Para valorar el uso de miembro afecto y no afecto • EQ-5D	GE VS GC ↑*FMA ↑Fuerza de agarre ↑Tardieu codo Tardieu muñeca ↓EVA ↑ARAT ↑ABILHAND ↑EQ-5D
Mirela et al., (32) 2015 Bélgica.	Ensayo clínico aleatorizado	n=15 GE n=7 \rightarrow 3 σ 4 φ Edad (media \pm DE) = 58.2 \pm 7.2 Días post-ictus (media \pm DE) =54. \pm 7.9	GE Tabla 5 más 30 minutos de terapia espejo realizando de manera bilateral flexión y extensión de hombro, codo, muñeca y dedos y pronación y supinación 5 veces a la semana durante 6 semanas. GC	Para valorar el rendimiento motor • FMA • BRS • Bhakta	GE VS GC ↑*FMA ↑*BRS ↑Escala de Asworth hombro ↓*Escala Asworth codo

		GC n=8→ 4♂ 4♀ Edad (media ± DE) = 56.8 ± 8.3 Días post-ictus (media ± DE) = 52.2± 12.7	Tabla 5		Para valorar la influencia de la espasticidad <ul style="list-style-type: none"> • Escala de Asworth 	↓*Escala Asworth muñeca ↑* Bhakta
Narang et al., (33) 2023 India.	Ensayo clínico aleatorizado	n= 45 GE₁ n=15→ 10♂ 5♀ Edad (media ± DE) = 54,13 ± 7,79 GE₂ n=15→ 9♂ 6♀, Edad (media ± DE) = 54 ± 6,75 GC n=15→ 11♂ 4♀ Edad (media ± DE) = 53,93 ± 6,65	GE1 Ejercicios con objetos de los miembros superior, ejercicios de alcance y balance, ejercicios de manipulación y destreza, ejercicios bimanuales, ejercicios de fuerza y fisioterapia convencional GE2 Ejercicios (tabla 5) más terapia espejo (Escribir, dibujar, abrir y cerrar mano, agarrar, contar con dedos) con ambos miembros con una caja espejo de 35x35cm GC Ejercicios (tabla 5)	Para valorar el rendimiento motor <ul style="list-style-type: none"> • FMA-UE • MAS • CAHAI 	GE₁VS GE₂ ↑*FMA-UE ↑MAS ↑*CAHAI GE₁ VS GC ↑*FMA-UE ↑*MAS ↑*CAHAI GE₂ VS GC ↑* FMA-UE ↑*MAS ↑*CAHAI	
Samuelka maleshku mar et al., (34) 2014 India.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	n=20 GE n=10→ 8♂ 2♀ Edad (media ± DE) = 48.4 ± 15.58 Semanas post-ictus (media ± DE) = 3.7± 1.1 GC n=10→ 8♂ 2♀ Edad (media ± DE) = 53.91 ± 1.57 Semanas post-ictus (media ± DE) = 4.4± 1.4	GE Ejercicios tabla 5 más terapia espejo 5 días a la semana durante 3 semanas con dos sesiones al día de 30 minutos cada una. Esta se aplicaba con una caja espejo de 29x7,5x11 donde se dividían cada sesión en 15 minutos de entrenamiento bilateral (flexión y extensión de muñeca, desviación radial y cubital y abducción y aducción de los dedos) y 15 minutos de entrenamiento funcional con 3 ejercicios orientados a destreza brazo, de mano y de dedos GC Ejercicios tabla 5	Para evaluar el rendimiento motor <ul style="list-style-type: none"> • FMA-UE • BRS • Box and block test Para valorar la espasticidad <ul style="list-style-type: none"> • Escala de asworth modificada 	GE VS GC ↑*FMA ↑*BRS brazo ↑*BRS mano ↑*Box and block test ↑Escala de Asworth modificada	

Thieme et al., (35) 2012 Alemania.	Ensayo clínico aleatorizado	n=60, GE₁ n=18→ 11♂ 7♀ Edad (media ± DE) = 63.8 ± 12.1 Días post-ictus (media ± DE) = 47.6 ± 25.8 GE₂ n=21→ 10♂ 11♀ Edad (media ± DE) = 69.1 ± 10.2 Días post-ictus (media ± DE) = 36.2 ± 21.1 GC n = 21-→14♂ 7♀ Edad (media ± DE) = 68.3 ± 8.9 Días post-ictus (media ± DE) = 51.4 ± 22.5	GE₁ Ejercicio tabla 5 más terapia espejo con una caja espejo de 50x50cm un fisioterapeuta por paciente, entrenamiento bilateral (movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, codo y hombro) 50 repeticiones 4 ejercicios GE₂ Igual que GE ₁ , pero por cada fisioterapeuta puede haber de 2 a 6 pacientes GC Ejercicios tabla 5 más entrenamiento bilateral con una tabla de madera que impida la visión del brazo afecto	Para evaluar el rendimiento motor <ul style="list-style-type: none"> • FMA • ARAT Para evaluar actividades de la vida diaria <ul style="list-style-type: none"> • IB Para evaluar la calidad de vida <ul style="list-style-type: none"> • SIS Para evaluar espasticidad <ul style="list-style-type: none"> • Escala de asworth 	GE₁ vs GC ↑FMA ↑ARAT ↓IB ↑SIS ↑Escala de asworth dedos ↔Escala de asworth muñeca GE₂ vs GC ↓FMA ↑ARAT ↓IB ↑SIS ↔Escala de asworth dedos ↔Escala de asworth de muñeca GE₁ vs GE₂ ↓FMA ↑ARAT ↓IB ↑SIS ↑Escala de asworth dedos ↑Escala de asworth de muñeca
Wen et al., (36) 2022 China.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	n=52 GE n=25→ 18♂ 7♀, Edad (media ± DE) = 53,76 ± 11:76	GE Ejercicios tabla 5 más 30 minutos de terapia con caja espejo 35x35cm realizando de manera bilateral	Para valorar el rendimiento motor <ul style="list-style-type: none"> • FMA • ARAT 	GE VS GC ↑*FMA ↑ARAT

		Días post-ictus (media \pm DE) = 31.00 GC n=27 → 23♂ 4♀ Edad (media \pm DE) = 57,89 \pm 10,74 Días post-ictus (media \pm DE) = 30.00	pronación y supinación, flexión y extensión de codo, muñeca y dedos GC Ejercicios tabla 5	Para evaluar la independencia funcional • Instrumental activity of dayli living	↑*Instrumental activity of daily living
Wu et al., (37) 2013 Taiwan.	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	n=33 GE n=16 → 11♂ 5♀ Edad (media \pm DE) = 54.77 \pm 11.66 Meses post ictus (media \pm DE) = 19.31 \pm 12.57 GC n=17 → 12♂ 5♀ Edad (media \pm DE) = 53.59 \pm 10.21 Meses post ictus (media \pm DE) = 21.88 \pm 15.55	GE 60 minutos de TE de manera bilateral que se dividieron en 3 grupos de tarea centrados en: • tareas motoras finas • tareas motoras gruesas • movimientos intransitivos de brazo tras esto se realizaban 30 minutos de ejercicios tabla 5 GC Ejercicio tabla 5	Para valorar el rendimiento motor • FMA • ABILHAND Para valorar la sensibilidad • NSA	GE VS GC ↑FMA proximal ↑*FMA distal ↑*FMA total ↓ABILHAND ↑NSA

Símbolos y Abreviaturas: ↓: descenso; ↑: aumento; ↔: sin variación; *: cambio estadísticamente significativo ($p < 0,05$); n = muestra; GC: grupo control; GE: grupo experimental
♀: mujer; ♂: hombre; >: mayor; <: menor; FMA: Fugl-meyer Assessment; FMA-UE: Fugl-meyer Assessment upper extremity; WMFT: Wolf Motor Function Test; WMFT-FAS: Wolf Motor Function Test Functional Ability Scale; ARAT: Action Research Arm Test; SIS: Stroke Impact Scale; IBM: Índice de Barthel modificado; EQ-5D= Euroqol 5D; EVA: Escala Visual Analógica; MAS: Motor Assessment Scale; CAHAI: Chedoke Arm and Hand Activity Inventory; BRS: Escala de Brunnstrom; NSA: Nottingham Sensory Assessment (NSA); MFT: Manual Function Test; SF-8: Short-form 8;

Tabla 5. Resumen de los ejercicios de terapia convencional de los estudios incluidos en la revisión.

Autor, año y país	Ejercicios	Volumen e intensidad	Frecuencia (días/semana)	Tiempo (minutos/sesión)	Duración (semanas)
Arya et al., (24) 2015 India.	Ejercicios siguiendo los principios de Brunnstrom y Bobath sobre el brazo parético (resistencia al movimiento, soporte de pesos en codo y muñeca, movimientos bilaterales autoasistidos, alargamiento de la contracción de los músculos paréticos)	No especifica	5	90	8
Chan et al., (25) 2018, EE. UU.	1 Abrir y cerrar la mano, 2 flex y ext muñeca, 3 flex y ext de codo, 4 flex y ext de hombro y 5 sup y pron antebrazo,	3 series de 30 reps	5 2 veces/día	30	4
Choi et al., (26) 2019 Corea.	Levantar los brazos, moverlos hacia la izq y der, flex y ext de muñecas y codos con palmas hacia abajo, con palmas hacia cuerpo flex y ext muñecas y trabajo de agarre con los dedos	3 series de 12 reps	3	30	5
Geller et al., (27) EEUU 2021.	<p>Programa en casa dividido en 3 categorías:</p> <p>1.- Movimientos de brazo/mano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcances • Flex y ext de codo y muñeca • Pron y sup • Abrir y cerrar la mano • Trabajo individual de dedos (oposición, abducción/aducción) <p>2.- Tareas funcionales con objetos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simular lavar la mesa con un trapo • Colocar la taza en mano y moverla en diferentes sentidos • Ir a tocar diferentes puntos de la mesa • Sostener un palo y tocar como un tambor • Sostener y agitar una coctelerar <p>3.- Manipulación de objetos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agarrar y soltar objetos de diferentes tamaños, formas y texturas • Dar la vuelta a tarjetas • Transporte de objetos de un lado de bandeja a otro • Apretar y manipular una pelota 	10 minutos por categoría	5	30	5

Lee et al., (28) 2012 Corea.	Primera sesión consistía en 30 minutos de Bobath Segunda sesión consistía en terapia ocupacional y entrenamiento MS Tras esto se sumaba 15 minutos de estimulación eléctrica	No especifica	5 2 veces/día	30	4
Li et al., (29) 2019 Taiwan.	1.- Movimientos básicos (pron/sup, flex/ext muñeca), actividades orientadas a la actividad (levantar objetos y ponerlos en una caja...) 2.- Entrenamiento funcional (cortar verduras, echar agua de una tetera) 3.- Entrenamiento en casa	1.- 45 min 2.- 45 min 3.- 30-40 min	3 5	1.2.- 90 3.- 30-40	4 5
Madhoun et al., (30) 2020 Italy.	Terapia ocupacional más terapia convencional (terapia manual y acupuntura)	No especifica	7	25	3,5
Michielsen et al., (31) 2011 Países Bajos.	Movimientos bimanuales funcionales con objetos realizados de manera individual en casa y supervisados una vez a la semana en el centro	No especifica	5	60	6
Mirela et al., (32) 2015 Bélgica.	Técnicas de neurorrehabilitación, estimulación eléctrica y terapia ocupacional	No especifica	5	30	6
Narang et al., (33) 2023 India.	Fisioterapia convencional (theraband, entrenamiento funcional de mano, trabajo de capacidad cardiorrespiratoria, movilidad, equilibrio y fuerza)	No especifica	5	60	8
Samuelkamale shkumar et al., (34) 2014 India.	Terapia ocupacional convencional, terapia física y terapia del lenguaje	No especifica	5	360	3
Thieme et al., (35) 2012 Alemania.	Terapia física, terapia ocupacional, entrenamiento de actividades de vida diaria, terapia del lenguaje	No especifica	4	30	5
Wen et al., (36) 2022 China.	Técnicas de neurofacilitación de desarrollo, fisioterapia, terapia ocupacional y entrenamiento del habla y de la deglución	No especifica	6	30	3
Wu et al., (37) 2013 Taiwan.	Actividades terapéuticas orientadas a la práctica funcional centradas en mejorar las habilidades del miembro afecto, entrenamiento unilateral y bilateral de actividades motoras finas	No especifica	5	90	4

Abreviaturas: Flex: flexión; Ext: extensión; Sup: supinación; Pron: pronación; Izq: izquierda; Der: derecha; MS: miembro superior

6. Discusión

El objetivo en el que se centra la realización de esta revisión sistemática es el de realizar una evaluación crítica de la mejora del rendimiento motor del miembro superior mediante el uso de la terapia espejo en pacientes con ictus frente a la terapia convencional utilizada para la mejora del rendimiento motor, utilizando como referencia los datos obtenidos pre y post tratamiento mediante las escalas FMA-UE, escala de Brunnstrom y ARAT. Se seleccionaron catorce estudios (24–37) adecuados a los criterios de inclusión y exclusión específicos para la investigación. En general los pacientes que utilizaron la TE en su recuperación obtuvieron una mejora de la puntuación obtenida en las escalas de FMA-UE, Escala de *Brunnstrom* traduciéndose esto en una mejora de la movilidad, habilidad y destreza del miembro superior afectado por el ictus. Por lo general la fisioterapia modificó significativamente ($p < 0,05$) los marcadores evaluados en esta revisión para analizar el rendimiento motor FMA-UE, escala de Brunnstrom y ARAT.

6.1 Rendimiento motor

La escala FMA-UE está considerada dentro de la rehabilitación neurológica y en específico del ictus como una de las más completas a la hora de medir de manera cuantitativa el deterioro motor sufrido por el paciente post-ictus, estableciéndose, así como una manera de evaluar la recuperación del paciente hemipléjico como consecuencia del ictus (39). Se relata que un cambio entre 4-7 puntos en el ictus crónico y de 9-10 en el subagudo es considerado como un cambio clínicamente significativo, estableciéndose una puntuación menor a 31 como afectación ya severa, de 32-47 como capacidad limitada, 48-52 capacidad notable y 53-66 como capacidad completa de la extremidad superior (40). La escala de *Brunnstrom* es muy utilizada en la valoración del rendimiento motor siendo válida por la gran transmisión a la capacidad a la vida diaria que representa en función del número de la escala en que se encuentre (30). Por último el ARAT lo incluimos como marcador para evaluar los movimientos más finos realizados por la mano, estos movimientos más finos son más difíciles de integrar en la organización cortical, esto podría explicar porque no se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la motricidad fina mediante la utilización de la terapia en espejo en los estudios analizados (24,27,31,34). Las afectaciones motoras son una causa importante de la discapacidad producida por esta enfermedad siendo la hemiplejía su manifestación más común por lo cual centramos el estudio en la capacidad para devolver al paciente el rendimiento motor del miembro afecto por esta (7).

Tanto la incorporación de la TE como la rehabilitación convencional de la hemiparesia de miembro superior tras ictus repercuten en una mejora significativa en el resultado del FMA-UE del paciente. La mejora significativa de la TE se respalda en la estimulación visual recibida con esta técnica y que se traduce en un efecto posición del movimiento funcional del brazo (41). El estímulo visual que se incluye durante la realización de la TE y la consiguiente información obtenida por el paciente a través de la vista puede acabar sustituyendo la información propioceptiva que se encuentra alterada en este tipo de pacientes donde un lado del cuerpo está afectado (42). Esta facilitación de la autoconciencia sumado al alto grado de concentración y atención espacial que requiere esta técnica se traduce en una mejor utilización de los recursos y organización cortical y una mejor calidad del movimiento, mejor destreza motora (43).

Sobre el método de aplicación de la TE implica mayores beneficios sobre la recuperación de la función de la extremidad superior en pacientes con ACV su aplicación de manera bilateral o si no es capaz de realizarlo que lo imagine realizando con la mano parética y no solo se centre en la mano no afectada (44).

6.2 Métodos de aplicación y formas de intervención

Tras analizar los diferentes protocolos y sus resultados obtenidos en los ensayos clínicos (24–37), he creado una intervención para pacientes con ictus para guiar el entrenamiento de nuestros pacientes.

Para la aplicación de la TE, la primera sesión la utilizaremos para que el paciente tome contacto con la terapia, conozca el material que vamos a utilizar y le haremos una breve explicación sobre el sistema de NE por la curiosidad que genera y la capacidad de adherencia al tratamiento que puede presentar. Tras esto realizaremos sesiones de 30 minutos 5 días a la semana donde comenzaremos con movimientos básicos del MS (flexión y extensión de muñeca, desviación radial y cubital, flexión de codo con la palma mirando hacia el techo y con la palma mirando hacia el espejo) e iremos evolucionando con el paso de las sesiones y la mejora del rendimiento motor por parte del paciente hacia tareas más funcionales (escribir letras en un papel, coger una pelota apretarla y soltarla, pasar piezas desde un punto a otro), todos estos movimientos se realizarán siempre de manera bilateral puesto que en los ensayos analizados (25,31–33,35–37) reportaban mejores resultados. Tras 4 semanas de trabajo deberíamos empezar a encontrar mejoras significativas en el rendimiento motor basándonos en los ensayos analizados en la revisión

Resultará importante no realizar solo el tratamiento de terapia espejo específico, sino que a este le sumaremos terapia convencional (estimulación eléctrica, terapia manual, técnicas de neurorehabilitación) puesto que hemos observado en los ensayos una mayor recuperación del rendimiento motor mediante la combinación de ambas (24,28,30,32–34,36,37).

6.3 Limitaciones y fortaleza

En la realización de esta revisión sistemática, se observan una serie de limitaciones. Para empezar, el número de ensayos clínicos que cumplieron con los criterios de inclusión resultan reducidos a pesar de haber seguido el método PRISMA (20) y realizar nuestra búsqueda bibliográfica en tres bases de datos distintas, PUBmed, PEDro y Scopus. A su vez, se incluyó la escala PEDro (23) y la McMaster University Occupational Therapy Evidence-Based Practice Research Group (22), con el fin de que los ensayos seleccionados pasasen unos puntos de calidad mínimos e incluyeran varios resultados utilizados de manera habitual en la investigación sobre el rendimiento motor.

También cabe recalcar que, aunque todos los estudios utilizaron la TE cada uno presentaba variedades en tamaño del espejo, tareas y método de realización llevando con precaución la interpretación de los resultados.

Para finalizar se observan una gran cantidad de escalas evaluadas para analizar la mejora en la destreza motora del miembro superior, siendo solo el FMA-UE el que se evalúa en casi todos, pero con diferentes especificaciones justificando así que los resultados obtenidos se tomen con precaución. A pesar de esto, se prevé que los beneficios de la TE sumados al tratamiento convencional son claros. Ante los resultados obtenidos, resulta necesario que

aumente el número de estudios con una intervención más homogénea y con mayor muestra.

7. Conclusiones

- La terapia espejo puede ser aplicada con diferentes tipos de espejos y procedimientos con resultados beneficiosos en la mejora del rendimiento motor
- El rendimiento motor de los pacientes presenta mejoras adicionales cuando a la terapia convencional se le añade una terapia espejo específica.
- La aplicación de la terapia espejo de manera bilateral produce mayores beneficios en la mejora del rendimiento motor que su aplicación de manera unilateral.
- La terapia espejo no presenta diferencias respecto a la terapia convencional cuando en ambas rehabilitaciones se realiza un trabajo bilateral
- La terapia espejo produce mejoras significativas en la fase del ictus según la escala de Brunnstrom.
- La terapia espejo presenta mejoras frente a la línea base en relación al Action Research Arm Test, incrementando la destreza manual y aumentando su precisión en la realización de movimientos finos, aunque no hay diferencias entre la terapia espejo y la terapia convencional
- La terapia espejo resulta ser más efectiva en la recuperación motora del miembro superior en pacientes con ictus obteniendo mejores resultados en la Fugl-meyer Assessment-upper extremity.

8. Bibliografía

1. Sorribes Capdevila M, Alzamora Sas MT, Vila Morientes N, Forés Raurell R, Vicheto Capdevila M, Heras Tebar A. Abordaje de los ictus: colaboración entre Atención Primaria y Especializada. SEMERGEN. 2005; 31(7): 314–8.
2. Ustrell-Roig X, Serena-Leal J. Ictus. Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cerebrovasculares. Revista española de cardiología. 2007; 60(7): 753-769.
3. Díez-Tejedor E (ed.). Guía para el diagnóstico y tratamiento del ictus. Guías oficiales de la Sociedad Española de Neurología. Barcelona: Prous Science 2006.
4. Durà Mata MJ, Molleda Marzo M, García Almazán C, Mallol Badellino J, Calderon Padilla V. Factores pronósticos en el ictus. De la fase aguda a los tres años. Rehabilitacion (Madr). 2011;45(1):18–23.
5. Martín García MM. Revisión bibliográfica sobre cuidados enfermeros a pacientes hospitalizados con accidente cerebrovascular. Enfermería Cuidándote. 2022,5(3): 2-12.
6. Federación Española del ictus. Código ictus. FEI. 2017
7. Buergo Zuaznábar MA, Fernandez Concepción O. Guías de práctica clínica Enfermedad Cerebrovascular Recomendaciones. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2009: 28-42.
8. Sociedad Española de Neurología. El atlas del ictus. España 2019.
9. Mekbib DB, Han J, Zhang L, Fang S, Jiang H, Zhu J, et al. Virtual reality therapy for upper limb rehabilitation in patients with stroke: a meta-analysis of randomized clinical trials. Brain Injury. 2020;34(4):456–65.
10. Cardenal Félix G, Roca Bauzá I. Tratamiento del ictus con terapia ocupacional y fisioterapia. Revista asturiana de Terapia Ocupacional. 2009;(7):9–13.
11. Marandola MM, Jiménez Martín I, Rodríguez Yáñez M, Arias Rivas S, Santamaria Cadavid M, Castillo J. Terapia del movimiento inducido por restricción en la rehabilitación de la heminegligencia después de un ictus. Revista de neurología. 2020;70(4):119–126.
12. Hari R, Forss N, Avikainen S, Kirveskari E, Salenius S, Rizzolatti G. Activation of human primary motor cortex during action observation: a neuromagnetic study. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 1998;95(25):15061–15065.
13. Lago Rodríguez Á. Funcionalidad del sistema de neuronas espejo y su implicación en los procesos de aprendizaje motor por observación. 2012. Doctoral. Universidad de Coruña.
14. Sallés L, Gironès X, Lafuente JV. Organización motora del córtex cerebral y el papel del sistema de las neuronas espejo. Repercusiones clínicas para la rehabilitación. Medicina Clínica. 2015;144(1):30–34.

15. González García P, Manzano Hernández MP, Muñoz Tomás MT, Martín Hernández C, Forcano García M. Síndrome del miembro fantasma: aproximación terapéutica mediante el tratamiento espejo. Experiencia de un Servicio de Geriátrica. *Revista Española Geriátrica Gerontología*. 2013;48(4):198–201.
16. Reboredo Silva M, Soto-González M. Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2016;38(2):90–8.
17. Castro Alzate, E. S., Aguía Rojas, K., Linares Murcia, L. V., Yanquén Castro, L., Reyes Villanueva, V. Análisis bibliométrico: la terapia de espejo como estrategia de intervención desde la terapia ocupacional en el ámbito clínico. *Revista Ciencias de la Salud*. 2016;14(1): 63-74.
18. Lamont K., Chin M., Kogan M. Mirror Box Therapy seeing is believing. *The journal of Science and Healing*. 2011;7(6):369–372.
19. Fukumura K., Sugawara K., Tanabe S., Ushiba J., Tomita Y. Influence of mirror therapy on human motor cortex. *International Journal of Neuroscience*. 2007;117(7):1039–1048.
20. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *British Medical Journal*. 2021;372:71.
21. Santos CMD, Pimenta CADM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista Latino-Americana Enfermagem*. 2007;15(3):508–511.
22. Law M, Stewart C, Pollock N, Letts L, Bosch J, Westmorland M. Guidelines for Critical Review of Qualitative Studies; McMaster University Occupational Therapy Evidence-Based Practice Research Group: Hamilton, ON, Canada, 1998:1-9.
23. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother*. 2020;66(1):59.
24. Arya KN, Pandian S, Kumar D, Puri V. Task-Based Mirror Therapy Augmenting Motor Recovery in Poststroke Hemiparesis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2015;24(8):1738–48.
25. Chan WC, Au-Yeung SSY. Recovery in the Severely Impaired Arm Post-Stroke After Mirror Therapy: A Randomized Controlled Study. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018;97(8):572–7.
26. Choi HS, Shin WS, Bang DH. Mirror Therapy Using Gesture Recognition for Upper Limb Function, Neck Discomfort, and Quality of Life After Chronic Stroke: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor*. 2019;25:3271–8.
27. Geller D, Nilsen DM, Quinn L, Van Lew S, Bayona C, Gillen G. Home mirror therapy: a randomized controlled pilot study comparing unimanual and bimanual mirror therapy for improved arm and hand function post-stroke. *Disability and Rehabilitation*. 2022;44(22):6766–

74.

28. Lee MM, Cho HY, Song CH. The mirror therapy program enhances upper-limb motor recovery and motor function in acute stroke patients. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012;91(8):689–96.

29. Li YC, Wu CY, Hsieh YW, Lin KC, Yao G, Chen CL, et al. The Priming Effects of Mirror Visual Feedback on Bilateral Task Practice: A Randomized Controlled Study. *Occupational Therapy International*. 2019;2019:3180306.

30. Madhoun HY, Tan B, Feng Y, Zhou Y, Zhou C, Yu L. Task-based mirror therapy enhances the upper limb motor function in subacute stroke patients: a randomized control trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020;56(3):265–71.

31. Michielsen ME, Selles RW, Van Der Geest JN, Eckhardt M, Yavuzer G, et al. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2011;25(3):223–233.

32. Mirela Cristina L, Matei D, Ignat B, Popescu CD. Mirror therapy enhances upper extremity motor recovery in stroke patients. *Acta Neurológica Belgica*. 2015;115(4):597–603.

33. Narang A, Arora L, Arora R. Comparison of Effects of Motor Relearning Programme and Mirror Therapy on Upper Extremity Functions in Post-Stroke Patients—A Randomized Control Trial. *European Journal of Medical and Health Sciences*. 2023;5(4):68–73.

34. Samuelkamaleshkumar S, Reethajanetsureka S, Pauljebaraj P, Benshamir B, Padankatti SM, David JA. Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;95(11):2000–2005.

35. Thieme H, Bayn M, Wurg M, Zange C, Pohl M, Behrens J. Mirror therapy for patients with severe arm paresis after stroke—a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2013;27(4):314–24.

36. Wen X, Li L, Li X, Zha H, Liu Z, Peng Y, et al. Therapeutic Role of Additional Mirror Therapy on the Recovery of Upper Extremity Motor Function after Stroke: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *Neural Plasticity*. 2022;2022:8966920

37. Wu CY, Huang PC, Chen YT, Lin KC, Yang HW. Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013;94(6):1023–1030.

38. Higgins JPT, Altman DG, Gotzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343(7829).

39. Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The fugl-meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2002;16(3):232–240.
40. Hoonhorst MH, Nijland RH, Van Den Berg JS, Emmelot CH, Kollen BJ, Kwakkel G. How Do Fugl-Meyer Arm Motor Scores Relate to Dexterity According to the Action Research Arm Test at 6 Months Poststroke?. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015;96(10):1845–1849.
41. Funase K, Tabira T, Higashi T, Liang N, Kasai T. Increased corticospinal excitability during direct observation of self-movement and indirect observation with a mirror box. *Neuroscience Letter*. 2007;419(2):108–112.
42. Flor H, Diers M. Sensorimotor training and cortical reorganization. *NeuroRehabilitation*. 2009;25(1):19–27.
43. Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 2008;51(1):225-239.
44. Paik YR, Kim SK, Lee JS, Jeon BJ. Simple and Task-oriented Mirror Therapy for Upper Extremity Function in Stroke Patients: A Pilot Study. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*. 2014;24(1):6–12.