

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA GIMBERNAT



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA
GIMBERNAT-CANTABRIA**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA EN ESPEJO
EN PACIENTES CON ICTUS**

**EFFECTIVITY OF MIRROR THERAPY
IN STROKE PATIENTS**

AUTORA: MAITE FERNÁNDEZ SECO

GRADO EN FISIOTERAPIA

TUTOR: JUAN CARLOS BONITO GADELLA

FECHA DE ENTREGA: 7 de JUNIO del 2016

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Abreviaturas | 2 |
| Resumen / Abstract | 3 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 5 |
| 2. METODOLOGÍA | 8 |
| 2.1. OBJETIVOS | 8 |
| 2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN | 8 |
| 2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN | 9 |
| 2.4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA | 10 |
| 2.5. EVALUACIÓN METODOLÓGICA | 14 |
| 3. RESULTADOS | 17 |
| 3.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS | 17 |
| 3.2. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS | 27 |
| 3.3. TABLA ESQUEMÁTICA DE LOS RESULTADOS | 28 |
| 4. DISCUSIÓN | 32 |
| 5. CONCLUSIÓN | 36 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA | 37 |
| 7. ANEXOS | 42 |

ABREVIATURAS

ACV: Accidente cerebro-vascular.

AVD: Actividades de la vida diaria.

MeSH: Medical Subject Headings.

IC: Intervalo de confianza.

SCT: Star Cancellation Test.

LBT: Line Bisection Test.

PIT: Picture Identification Task.

ARAT: Action Research Arm Test.

MI: Motricity Index.

FIM: Functional Independence Measure.

VAS: Visual Analogue Scale.

WMFT: Wolf Motor Function Test.

MAL: Motor Activity Log.

MAS: Modified Asworth Scale.

FAC: Functional Ambulation Categories.

FMA: Fugl-Meyer Assessment.

rNSA: revised Nottingham Sensory Assessment.

BBT: Box and Block Test.

BBA: Brunel Balance Assessment.

MCSI: Modified Composite Spasticity Index.

10 – MWT: 10 – Meter Walk Test.

BI: Balance Index.

RESUMEN

Objetivo: Analizar si la terapia en espejo, como parte del tratamiento rehabilitador, produce efectos beneficiosos en pacientes que hayan sufrido un Ictus.

Métodos: Mediante una búsqueda bibliográfica sistemática a través de la base de datos PubMed, Cochrane, Scielo y Science Direct, seleccionamos diferentes artículos, que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, y con una puntuación ≥ 9 puntos en la escala CASPe.

Resultados: Todos los artículos muestran mejorías a favor de la terapia en espejo, en la aplicación del tratamiento en heminegligencia, dolor, funcionalidad y recuperación motora de la extremidad superior, destreza manual, función y recuperación motora de la extremidad inferior, actividades de la vida diaria, propiedades musculares y equilibrio.

Discusión: En la mayoría de los artículos el cegamiento fue simple, el tamaño muestral fue pequeño (media de 36 participantes por estudio), y la intervención se realizó moviendo sólo la extremidad contralateral a la afecta. Se requiere más investigación para poder demostrar la efectividad de esta terapia a largo plazo.

Conclusión: Comprobamos que los estudios revisados muestran que la terapia en espejo es eficaz en pacientes que hayan sufrido un Ictus.

Palabras clave: “ictus”, “terapia en espejo”, “neurona espejo”, “rehabilitación”.

ABSTRACT

Objective: Analysing if mirror therapy, as part of a rehabilitative approach, produces beneficial effects in Stroke patients.

Methods: Through a bibliographical research using Pubmed, Cochrane, Scielo and Science Direct databases, we selected different articles, which accomplish the inclusion and exclusion criteria, with a punctuation of ≥ 9 points in the CASPe scale.

Results: All of the articles show improvements in favour of mirror therapy, in the application of the treatment in hemineglect syndrome, pain, motor function and recovery of the upper limb, manual dexterity, motor function and recovery of the lower extremity, activities of daily living, muscle properties and balance.

Discussion: In the most of the articles the blinding was simple, the sample size was small (average of 36 participants per study), and the intervention was performed moving only the contralateral limb to the affected one. More research is required to demonstrate the long-term effectiveness of this therapy.

Conclusion: We checked that the reviewed studies show that mirror therapy is effective in patients who have suffered a Stroke.

Keywords: “stroke”, “mirror therapy”, “mirror neuron”, “rehabilitation”.

1. INTRODUCCIÓN

El accidente cerebro-vascular (ACV), o Ictus, es una disfunción neurológica vascular aguda causada por una interrupción del flujo sanguíneo a áreas focales del encéfalo [5, 18]. En adultos, es la causa líder en producir discapacidad a largo plazo a causa de las secuelas [5, 8, 12, 14, 18, 25, 26, 28]. Los déficits neurológicos reflejan la localización del daño tisular y, en particular, la extensión de la pérdida neuronal [5].

Más del 60% de los supervivientes sufren déficits neurológicos persistentes que, por su implicación global, perjudican significativamente a sus Actividades de la Vida Diaria (AVDs) [8, 18, 26].

Aproximadamente el 80% de los supervivientes de un ACV presentan hemiparesia del miembro superior y/o inferior [19, 27, 28]; observando como entre el 55-75% presentan síntomas en la extremidad superior con limitación de la funcionalidad y restricción de la participación al incorporar su mano en las AVD [10, 12, 13, 18, 24, 29, 30]; mientras que la función motora de la extremidad inferior suele verse dañada, causando limitaciones en la movilidad funcional [8, 26].

Algunos autores consideran que el mecanismo de recuperación después de un ACV es más importante durante los primeros tres meses [4, 14, 16], aunque hay factores que van a influir, además del tiempo de la lesión, en la recuperación, incluyendo la edad del paciente, la localización y extensión de la lesión, y variaciones individuales en las conexiones anatómicas y funcionales [5].

Las bases neurales para la recuperación después de un ACV descansan sobre el concepto de plasticidad, que se puede definir como la habilidad de las neuronas del sistema nervioso central para reorganizarse, adaptarse, modificar su estructura y función en respuesta a una variedad de estímulos externos, y recuperar las funciones cognitivas y motoras degradadas [3, 5].

A continuación debemos mostrar cómo la terapia en espejo fue introducida, por Ramachandran et al., como una técnica no invasiva para tratar el dolor del miembro fantasma después de una amputación [4, 6 – 9, 13 – 15, 20, 23, 24, 26, 30, 31]. Es en la actualidad una técnica neurorrehabilitadora en auge, de fácil aplicación [8 – 11, 16, 18, 20, 24, 29 – 31], y que se emplea con eficacia en el dolor del miembro fantasma, Ictus o ACV, y Síndrome de dolor regional complejo [1, 14, 15, 20, 26, 30].

En dicha técnica se pretende que a través de la visión y percepción modificada, se promueva la reorganización y estimulación de la plasticidad del córtex premotor [6, 15]. En la terapia en espejo, el paciente se sienta delante de un espejo posicionado en el plano medio sagital del cuerpo. La extremidad afectada se esconde tras el espejo, dentro de una caja. El paciente mueve el miembro contralateral al que está dentro de la caja, y cuando mira al espejo ve reflejada dicha extremidad como si fuera la afectada. De esta manera se crea una ilusión visual de movimiento del miembro afectado [1, 8 – 10, 14, 18 – 20, 23, 26 – 29].

Debemos comprender que el uso de un espejo nos proporciona un feedback visual que activa el sistema sensorial intacto y que este puede ser usado para acceder y reclutar circuitos neuronales inactivos en otras regiones del cerebro, promoviendo así la neuroplasticidad [14, 23]. También se ha investigado cómo las neuronas espejo parecen estar involucradas en el mecanismo de base de la terapia en espejo [7].

Las neuronas espejo fueron descubiertas en la corteza premotora de los monos por Rizzolatti et al., cuando estaban analizando la activación de la corteza prefrontal ante la realización de movimientos voluntarios. Posteriormente, se ha demostrado la existencia de las neuronas espejo en los humanos, en los lóbulos frontal y parietal, en el giro frontal inferior y en la corteza premotora, al realizar y observar actos motores orientados a una tarea con las manos, pies y boca. Los investigadores sugirieron que las

neuronas espejo forman parte de un sistema neural donde la observación de una acción por parte de otro sujeto activa un área cortical en el cerebro del observador [2, 21, 22, 25]. Esta es la base de la terapia en espejo, donde, como ya hemos dicho, el individuo realiza una serie de movimientos con la extremidad no afectada; esto se refleja en el espejo y el cerebro es “engañado” pensando que el movimiento lo está realizando la extremidad afecta [2].

A través de la activación del sistema de neuronas espejo y el tracto corticoespinal, se cree que la terapia en espejo acelera la recuperación de la hemiparesia y promueve la reorganización cortical, proporcionando mejorías funcionales y motoras [18]. Además, la ilusión visual creada a través de la terapia en espejo podría modular el córtex somatosensorial primario, y facilitar la recuperación sensitiva [29].

Por tanto, parece ser que la terapia en espejo es una opción de tratamiento atractiva para la práctica clínica con los pacientes, ya que es simple de implementar, relativamente barata, menos intimidante para el paciente y más efectiva que muchos otros tratamientos aplicados [16].

En esta revisión analizaremos si el uso de la terapia en espejo, como parte del tratamiento fisioterapéutico, es beneficioso o no en los pacientes que han sufrido un Ictus.

2. METODOLOGÍA

Hemos llevado a cabo una revisión bibliográfica sistemática, planteándonos los objetivos que mostramos a continuación:

2.1. OBJETIVOS

1. Revisar los ensayos clínicos aleatorizados disponibles, realizando un análisis de los resultados, que vinculen a los pacientes que hayan padecido un Ictus y se les haya tratado con la terapia en espejo, como parte de su tratamiento rehabilitador.
2. Determinar la calidad metodológica de los estudios seleccionados.
3. Mostrar la eficacia, o ineficacia, de la terapia en espejo en el proceso de recuperación de los pacientes con Ictus.

2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Tipos de estudios: Los estudios aceptados en la búsqueda de esta revisión serán sólo ensayos clínicos aleatorizados. De esta manera se disminuye el sesgo de selección.
- Tipos de participantes: Los participantes incluidos en la revisión son pacientes que presenten una hemiparesia tras haber sufrido un Ictus.
- Tipos de intervención: Sólo serán aceptados ensayos clínicos en los que la intervención utilizada sea con la terapia en espejo, aun combinada con otros métodos.
- Idiomas: Sólo se aceptarán artículos en español, en inglés y en francés.
- Año de publicación: Se incluirán artículos de hasta 10 años de antigüedad (2006-2016). De esta manera la información será lo más actualizada posible.

2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Tipos de estudios: Publicaciones que no sean ensayos clínicos; como por ejemplo revisiones sistemáticas, estudios experimentales, etc.
- Tipos de participantes: No se incluirán artículos en los que los participantes del ensayo clínico padezcan Parálisis Cerebral, enfermedad de Parkinson, dolor del miembro fantasma, o Esclerosis Múltiple.
- No se incluirán estudios en los que no se indiquen las características de la muestra.
- Tipos de intervención: No se incluirán ensayos en los que la única intervención realizada contemple neuronas espejo, pero no terapia en espejo en sí misma. En este apartado se incluyen las siguientes intervenciones:
 - ✓ Acción – Observación.
 - ✓ Imaginación motora.
 - ✓ Ejercicio terapéutico cognoscitivo.
- No se incluirán estudios que no aporten resultados.
- No se incluirán estudios en los que la lectura del resumen no se corresponda con el tema seleccionado.
- No se incluirán estudios que no superen la puntuación establecida (escala CASPe ≥ 9 puntos).

Una vez establecidos los criterios de búsqueda, continuamos con la búsqueda de artículos.

2.4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La duración de la búsqueda de los ensayos fue durante el periodo entre febrero y abril de 2016, realizada en diferentes bases de datos:

- Pubmed
- Scielo
- Science Direct
- Cochrane

La base de datos de referencia fue Pubmed, observando como en bases de datos como Cochrane volvieron a repetirse casi todos los artículos ya encontrados en Pubmed, a pesar de que en Scielo, Science Direct y Cochrane también se encontraron algunos artículos de interés.

Los filtros utilizados fueron:

- Clinical Trial, 10 years, Humans, en el caso de Pubmed.
- 10 years, article (no reviews), en Science Direct.
- 10 years, en Cochrane.

Los términos Mesh o palabras clave utilizados fueron:

- Stroke
- Mirror neuron
- Rehabilitation
- Physical therapy

El único término “no Mesh” utilizado fue:

- Mirror therapy

Se realizaron cuatro búsquedas:

1. “Stroke” [Mesh] AND “Mirror neuron” [Mesh]
2. “Stroke” [Mesh] AND “Mirror neuron” [Mesh] AND “Rehabilitation” [Mesh]
3. “Stroke” [Mesh] AND “Mirror neuron” [Mesh] AND “Physical therapy” [Mesh]
4. “Stroke” [Mesh] AND “Mirror neuron” [Mesh] OR “Mirror therapy”

La búsqueda que englobó la totalidad de los resultados analizados fue la cuarta, haciendo así la selección de los artículos desde esta última estrategia de búsqueda.

Los resultados que se obtuvieron de dicha búsqueda fueron los siguientes:

- Pubmed: se encontraron 166 artículos, de los cuales se seleccionaron 16, tras el análisis de los resúmenes y determinar si se cumplían o no los criterios de inclusión y exclusión.
- Scielo: se encontraron 2 artículos, de los cuales se seleccionó 1.
- Science Direct: se encontraron 1850 artículos, de los cuales se seleccionaron 2 (ya que un tercero estaba repetido en los ya seleccionados en Pubmed).
- Cochrane: se encontraron 9 artículos en español, de los cuales no se seleccionó ninguno, y 202 artículos en inglés, de los cuales se seleccionaron 2 nuevos, ya que otros 10 que encontramos estaban duplicados respecto a la búsqueda realizada en Pubmed.

La selección se realizó, descartando el resto de artículos, tras leer el título y/o el resumen. A continuación mostramos una tabla resumen del número de artículos seleccionados en cada base de datos, así como los diagramas de flujo que muestran de manera visual las estrategias de búsqueda, así como el proceso de selección de los artículos atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión anteriormente explicados.

| BASES DE DATOS | ARTÍCULOS SELECCIONADOS |
|----------------|-------------------------|
| Pubmed | 16 |
| Scielo | 1 |
| Science Direct | 2 |
| Cochrane | 2 |

Tabla 1. Artículos seleccionados.

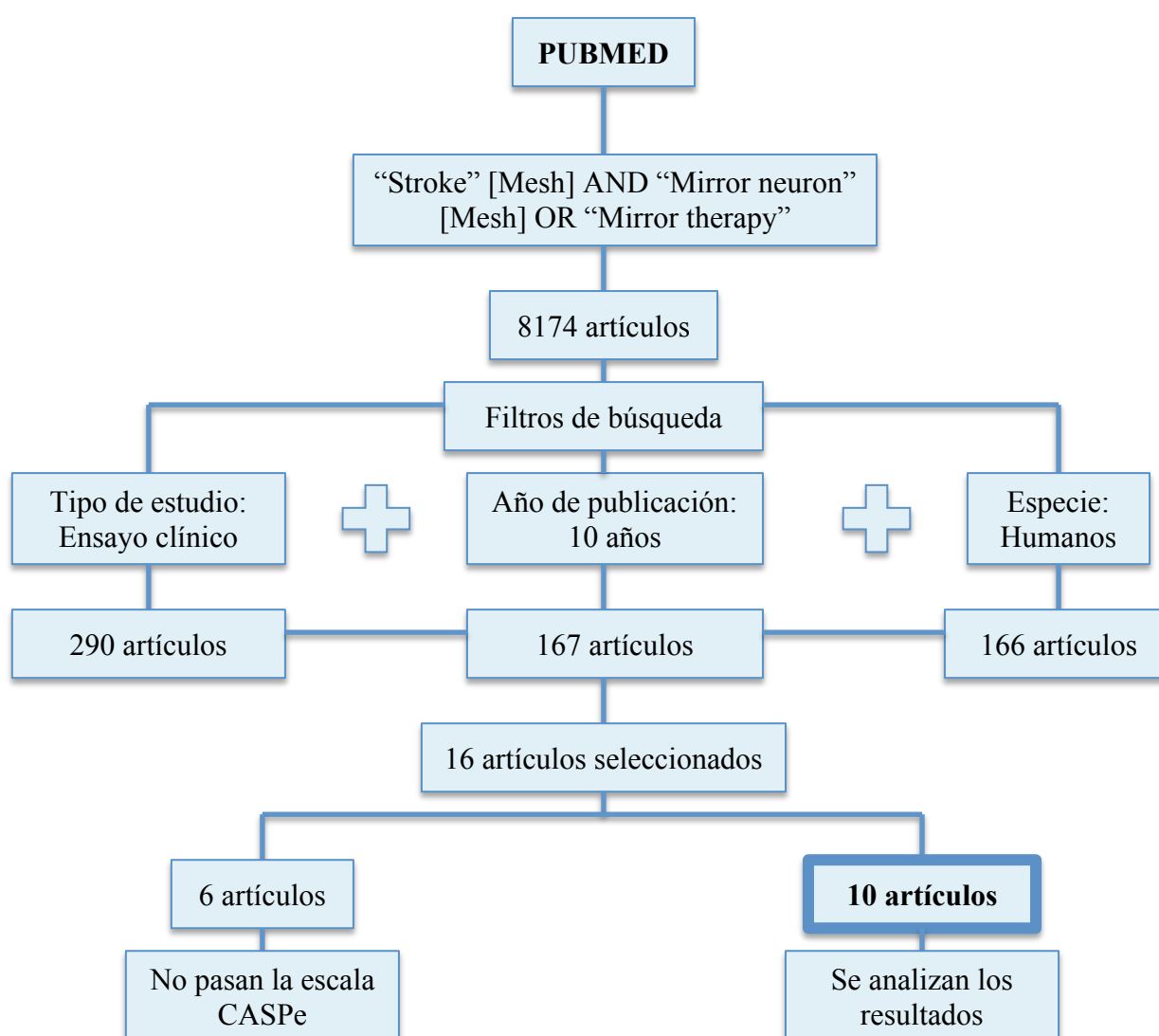


Figura 1. Diagrama de flujo búsqueda en Pubmed.

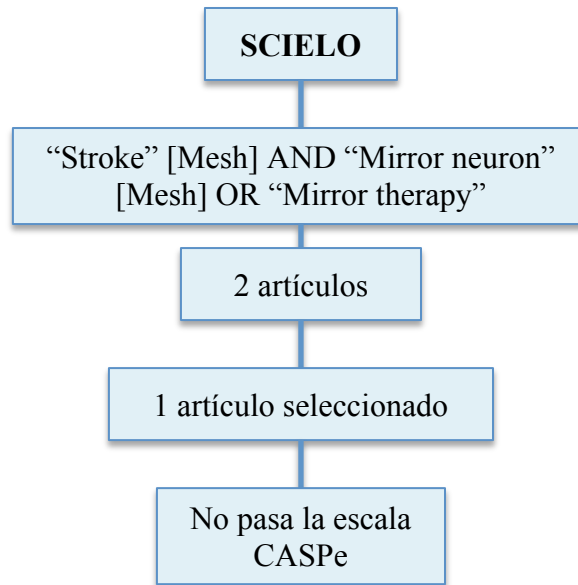


Figura 2. Diagrama de flujo búsqueda en Scielo.

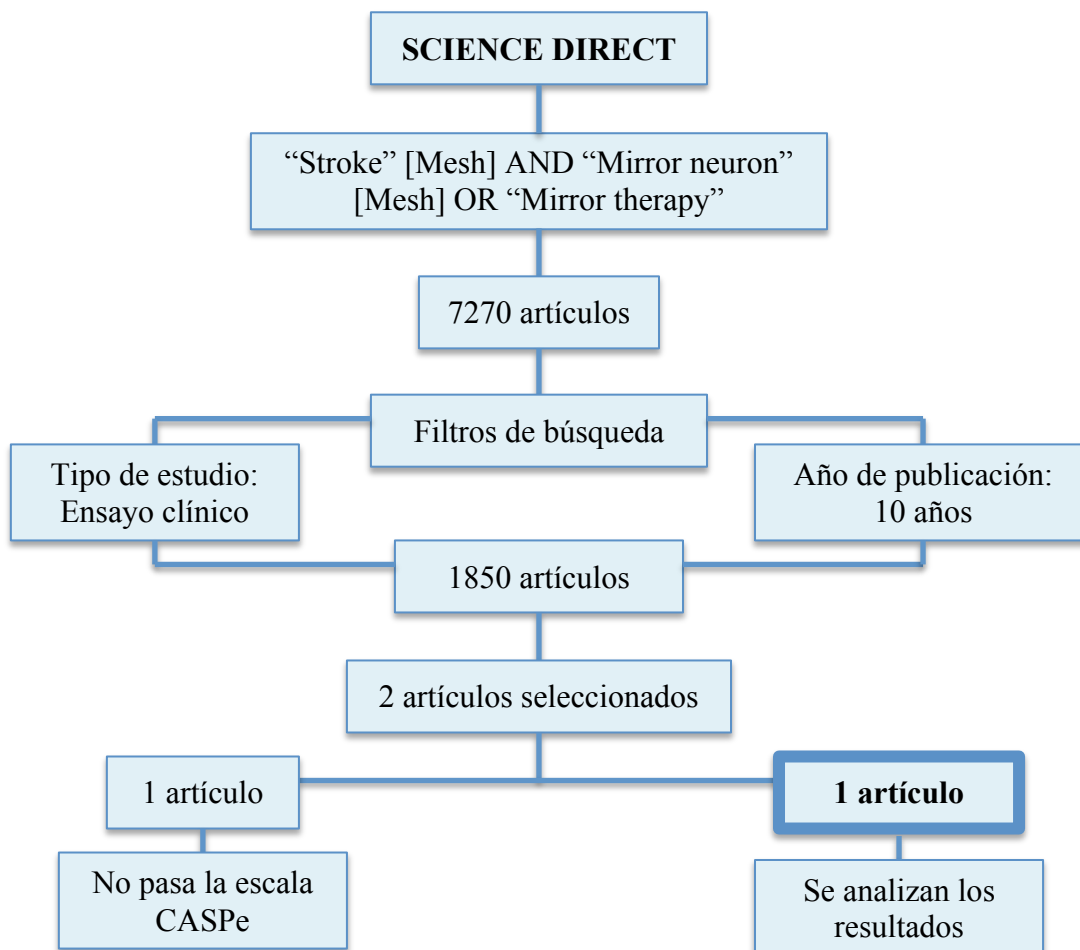


Figura 3. Diagrama de flujo búsqueda en Science Direct.

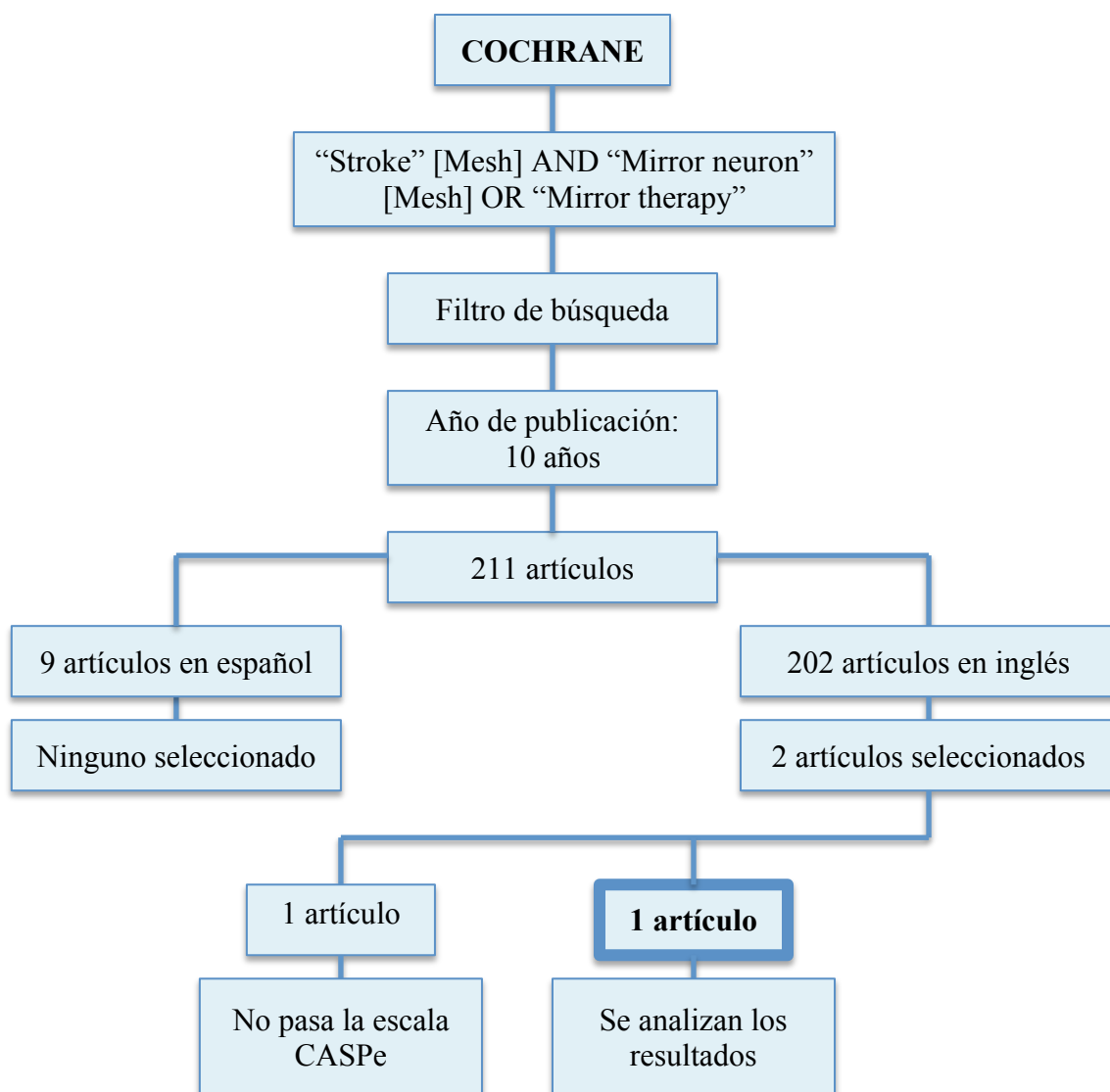


Figura 4. Diagrama de flujo búsqueda en Cochrane.

2.5. EVALUACIÓN METODOLÓGICA

Tras realizar la selección de los artículos por el título y los resúmenes, seleccionamos qué estudios cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, y los evaluamos metodológicamente a través de la escala de calidad metodológica CASPe de 11 apartados. Para que los ensayos fueran válidos e incluidos en esta revisión, tenían que puntuar un mínimo de 9 puntos sobre un total de 11, centrándonos así en dichos artículos debido a que presentan una buena calidad metodológica.

Finalmente, tras pasar la escala de calidad metodológica CASPe, se descartaron 10 artículos, siendo incluidos en la revisión:

- Pubmed: 10 artículos.
- Scielo: Ninguno, debido a que el único artículo encontrado en esta base de datos se descartó al ser evaluado por la CASPe.
- Science Direct: 1 artículo.
- Cochrane: 1 artículo.

| BASES DE DATOS | ARTÍCULOS SELECCIONADOS |
|-----------------------|--------------------------------|
| Pubmed | 10 |
| Scielo | - |
| Science Direct | 1 |
| Cochrane | 1 |

Tabla 2. Artículos incluidos en la revisión.

A continuación se muestra la Tabla 3, donde hemos reflejado los resultados que obtuvieron en la escala de calidad metodológica CASPe los artículos incluidos en la revisión. Los números de las columnas hacen referencia a los ítem que valora la escala CASPe, que se puede consultar en el Anexo 1.

| ARTÍCULO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | TOTAL |
|---|----|----|----|-----|----|----|---|-----------------|----|----|----|-------|
| Pandian JD et al., 2014 [17] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ IC 95% | SÍ | SÍ | SÍ | 11 |
| Invernizzi M et al., 2013 [7] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ* | SÍ | SÍ | SÍ p<0.05 pre-post treatment evaluation. p<0.001 between two groups | No se contempla | SÍ | SÍ | SÍ | 10 |
| Cacchio A et al., 2009 [1] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ p<0,001 | No se contempla | SÍ | SÍ | SÍ | 10 |
| Sütbeyaz S et al., 2007 [26] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ* | SÍ | SÍ | SÍ Brunnstrom stages (p = 0.002) FIM motor score (p = 0.001). | SÍ IC 95% | SÍ | SÍ | SÍ | 11 |
| Yavuzer G et al., 2008 [30] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ* | SÍ | SÍ | SÍ Brunnstrom stages for hand and upper extremity (p = 0.001). FIM self care score (p =0.001). | SÍ IC 95% | SÍ | SÍ | SÍ | 11 |
| Wu C et al., 2013 [29] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ* | SÍ | SÍ | SÍ | No se contempla | SÍ | SÍ | SÍ | 10 |
| Samuelkamaleshkumar S et al., 2014 [23] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ* | SÍ | NO | SÍ FMA (p = 0.005). Brunnstrom stages for arm (p = 0.001) and hand (p = 0.02). BBT (p = 0.02) | SÍ IC 95% | SÍ | SÍ | SÍ | 10 |
| Mohan U et al., 2013 [14] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ* | NO | SÍ | SÍ | No se contempla | SÍ | SÍ | SÍ | 9 |
| Lin K et al., 2014 [12] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ* | SÍ | SÍ | SÍ | No se contempla | SÍ | SÍ | SÍ | 10 |
| Lee Y et al., 2015 [10] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ* | SÍ | SÍ | SÍ | No se contempla | SÍ | SÍ | SÍ | 10 |
| Ji S et al., 2014 [8] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | No se contempla | SÍ | SÍ | SÍ | 10 |
| Kim M et al., 2016 [9] | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ | SÍ Overall stability index (p < 0.05). Medial and lateral stability index (p < 0.05) | SÍ IC 95% | SÍ | SÍ | SÍ | 11 |

Tabla 3. Escala CASPe. NS = No sé. * Single blinded

3. RESULTADOS

Tras la selección realizada a través del título y del resumen, y después de haber pasado la escala de calidad metodológica CASPe, fueron utilizados para esta revisión 12 estudios cuyos resultados se muestran a continuación.

3.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En el estudio de Pandian JD et al. [17] se evaluó la mejoría de la heminegligencia en pacientes que habían sufrido un Ictus, mediante el uso de la terapia en espejo. Todos los pacientes seleccionados presentaban lesiones talámicas y parietales. El estudio se dividió en: un grupo experimental formado por 27 pacientes, y un grupo control formado por 21 pacientes. Al final del estudio sólo se analizaron 20 pacientes del grupo control ya que uno falleció en el transcurso del estudio.

Los resultados se analizaron mediante el uso de diferentes pruebas para valorar la heminegligencia: “The Star Cancellation Test” (SCT), “Line Bisection Test” (LBT), y “Picture Identification Task” (PIT).

El análisis estadístico se realizó con la versión 21 del software SPSS, y el nivel de significación estadística se fijó en $p < 0.05$, con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

Tras la intervención durante cuatro semanas, se observaron cambios en los tres tests utilizados para la valoración.

Tanto en el STC como en el PIT se objetivó una mejoría significativa ($p < 0.0001$) a favor del grupo experimental en comparación con el grupo control, al mes, a los tres meses y a los seis meses tras la primera valoración.

Por último, en el LBT se objetivó una mejoría significativa al mes ($p = 0.002$), a los tres meses ($p = 0.005$) y a los seis meses ($p = 0.006$) en el grupo experimental, en comparación al grupo control.

Invernizzi M et al. [7] realizaron un estudio formado por 26 pacientes que habían sufrido un Ictus, y analizaron la inclusión de la terapia en espejo como parte del tratamiento fisioterapéutico en la recuperación motora de la extremidad superior.

Los 26 pacientes fueron aleatoriamente asignados a uno de dos grupos: tratamiento convencional (grupo control), o tratamiento convencional y terapia en espejo (grupo experimental). Un paciente del grupo control tuvo que abandonar el estudio a causa de haber sufrido un nuevo Ictus.

Al inicio del estudio ambos grupos mostraron no tener diferencias significativas entre ellos, tanto en las características de base como en las escalas utilizadas para la valoración: “Action Research Arm Test” (ARAT), “Motricity Index of upper limb” (MI) y “Functional Independence Measure” (FIM).

Después de un mes de tratamiento los pacientes de ambos grupos mostraron mejorías estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todas las variables evaluadas. Por otra parte, los pacientes que recibieron la terapia en espejo como parte del tratamiento, mostraron mejorías mayores ($p < 0.001$) en los valores de las tres escalas utilizadas para la valoración, en comparación con el grupo control.

Cacchio A et al. [1] fueron los únicos en realizar un estudio aleatorio analizando el efecto de la terapia en espejo sobre el Síndrome de Dolor Regional Complejo tipo 1 en pacientes con Ictus.

Los 48 participantes incluidos se dividieron en un grupo experimental y un grupo control de 24 pacientes cada uno. Dos pacientes del grupo experimental y siete del grupo control abandonaron el estudio por diferentes motivos.

Los participantes fueron evaluados tres veces: antes del tratamiento, una semana después del tratamiento, y a los seis meses del mismo. Las medidas de valoración

utilizadas fueron: “Visual analogue scale” (VAS), “Wolf Motor Function Test” (WMFT) y “Motor Activity Log” (MAL). De la WMFT se tuvieron en cuenta dos parámetros: “the mean functional ability” (FA) y “the mean performance time” (PT); y de la MAL sólo uno: “Quality of Movement” (QOM).

La VAS reveló una diferencia significativa ($p < 0.001$) entre el grupo experimental y el grupo control después del tratamiento y a los seis meses del mismo.

En los dos parámetros medidos de la WMFT y en el parámetro QUOM de la MAL, se encontraron mejorías estadísticamente significativas ($p < 0.001$) en el grupo experimental en las dos valoraciones tras la intervención, encontrándose también diferencias significativas ($p < 0.001$) entre los dos grupos.

En cambio, en el parámetro FA de la WMFT se observó un empeoramiento significativo ($p < 0.01$) en el grupo control a los seis meses tras el tratamiento, y en el parámetro QOM de la MAL no se observaron mejorías en el grupo control, ni a la semana ($p = 0.606$), ni a los seis meses ($p = 143$) tras el tratamiento.

En lo referente al artículo de Sütbeyaz S et al. [26], el estudio se realizó con 40 participantes distribuidos aleatoriamente de la siguiente manera: 20 pacientes en el grupo experimental, y 20 en el grupo control. Tres pacientes del grupo experimental y cuatro del control no acudieron a la última valoración, a los seis meses tras la finalización de la intervención, debido a razones económicas.

Ambos grupos fueron valorados en términos de recuperación motora (“Brunnstrom stages”), espasticidad (“Modified Ashworth Scale” [MAS]), deambulación (“Functional Ambulation Categories” [FAC]) y funcionamiento motor (utilizando los apartados motores de la “Functional Independence Measure” [FIM]).

Los cuatro parámetros valorados clínicamente mejoraron significativamente en ambos grupos un mes después del tratamiento y seis meses después del mismo.

Tanto el “Brunnstrom stages” ($p = 0.002$) como el “FIM motor score” ($p = 0.001$) mostraron una mejoría más significativa en el grupo experimental que en el grupo control a los seis meses del tratamiento. En cambio, ni el MAS ($p = 0.102$) ni el FAC ($p = 0.610$) demostraron haber tenido diferencias significativas entre los dos grupos.

El estudio que analizamos a continuación fue llevado a cabo por Yavuzer G et al. [30], con 40 participantes que presentaban una hemiparesia tras un Ictus. Estos fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de 20 pacientes: el grupo experimental y el grupo control. Tres pacientes del grupo experimental y uno del control no pudieron acudir a la valoración seis meses después de la intervención a causa de razones económicas.

Ambos grupos participaron en un programa de rehabilitación convencional 2-5 horas diarias, cinco días a la semana, durante cuatro semanas.

Para valorar las posibles mejorías en los grupos se realizaron tres valoraciones: antes del tratamiento, al terminar el tratamiento, y seis meses después del mismo.

Para valorar la recuperación motora se utilizó el “Brunnstrom stages”, mientras que para valorar la espasticidad se utilizó la “Modified Asworth Scale” (MAS), y para cuantificar la funcionalidad motora de la mano se usaron los apartados de autocuidado de la “Functional Independence Measure” (FIM).

Con un IC del 95%, el “Brunnstrom stages” para la mano y extremidad superior, y la puntuación del autocuidado de la FIM mostraron un significativo mayor aumento ($p = 0.001$) a los seis meses del tratamiento en el grupo experimental, el cual había usado la

terapia en espejo. En cambio, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la MAS ($p = 0.904$).

En el estudio dirigido por Wu C et al. [29] se analizaron 33 participantes, que habían sufrido un Ictus, que se dividieron aleatoriamente en un grupo experimental (terapia en espejo) de 16 personas, y en un grupo control de 17.

Las principales medidas que se llevaron a cabo fueron el rendimiento motor y características cinemáticas, y las funciones sensoriales y de las AVDs. Se utilizó un nivel de significación de 0.05.

En la ejecución motora y las características cinemáticas, los resultados de la “Fugl-Meyer Assessment” (FMA) y las variables cinemáticas mostraron unos efectos significativos a favor del grupo intervenido con la terapia en espejo en las puntuaciones totales de FMA ($p = 0.009$) y de la parte distal ($p = 0.041$). Los resultados cinemáticos objetivaron efectos significativos a favor del grupo experimental en el tiempo de reacción ($p = 0.037$), en el desplazamiento normalizado total ($p = 0.042$), y en la correlación cruzada máxima entre el hombro y el codo ($p = 0.029$).

En las funciones sensoriales y de las AVDs, el grupo experimental mostró un efecto significativo ($p = 0.040$) en la recuperación de la sensación térmica en las puntuaciones de las subescalas de la “Revised Nottingham Sensory Assessment” (rNSA). En cambio, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la “Motor Activity Log” (MAL) y en el cuestionario “ABILHAND”, después del tratamiento y a los seis meses del mismo.

En la última valoración, a los seis meses tras la finalización de la intervención, cinco participantes del grupo experimental y siete del grupo control abandonaron el ensayo debido a dificultades de programación.

Otro estudio que analiza el efecto sobre el miembro superior parético es el de Samuelkamaleshkumar S et al. [23]. El ensayo se realizó con 20 participantes que habían sufrido un Ictus menos de seis meses antes de comenzar el estudio. Se dividieron aleatoriamente en el grupo de terapia en espejo y en el grupo control, quedando 10 pacientes en cada grupo.

Se valoraron: la recuperación motora a través de la “Fugl-Meyer Assessment” (FMA) y los “Brunnstrom stages”, la funcionalidad de la extremidad superior usando el “Box and Block Test” (BBT), y la espasticidad con la “Modified Asworth Scale” (MAS).

El nivel de significación se estableció en 0.05, y el IC fue del 95%.

En el grupo experimental, los participantes mostraron una mejoría significativa en la FMA ($p = 0.005$), en los “Brunnstrom stages” para el brazo ($p = 0.001$) y la mano ($p = 0.02$), y en el BBT ($p = 0.02$), mostrándose, en todos los casos, una mayor mejoría en el grupo experimental que en el grupo control.

No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los grupos en la MAS.

El estudio de Mohan U et al. [14] muestra que la administración durante dos semanas de la terapia en espejo combinada con una rehabilitación convencional, no produce una recuperación significativa en la función, en comparación con la rehabilitación convencional por sí sola.

El ensayo fue llevado a cabo con 22 participantes que fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de 11 pacientes: el grupo de terapia en espejo, y el grupo control.

Los resultados fueron medidos en términos de recuperación motora (con la subescala de la extremidad inferior de la “Fugl Meyer Assessment” [FMA]), equilibrio (“Brunnel Balance Assessment” [BBA]), movilidad (“Functional ambulation categories” [FAC]) y

espasticidad (“Modified composite spasticity index” [MCSI]), antes de comenzar la intervención y al término de la misma.

Los datos obtenidos fueron analizados utilizando la versión 16 del software SPSS. El grado de significación se estableció en 0.05.

Tanto los resultados de la FMA, como los de la BBA, y los del FAC, mejoraron significativamente en ambos grupos después del tratamiento, de lo que se puede destacar que al comparar los grupos, el grupo experimental obtuvo una mejoría significativamente mayor ($p = 0.020$) que el grupo control en el FAC.

Dos estudios incluidos en la revisión valoraban la efectividad de la terapia en espejo combinada con estimulación aferente en pacientes con Ictus.

Lin K et al. [12] llevaron a cabo un ensayo clínico con 43 pacientes que habían sufrido un Ictus al menos hacía seis meses. Fueron divididos en tres grupos de intervención: grupo de terapia en espejo (MT con 14 participantes), grupo de terapia en espejo combinada con estimulación aferente (MT + MG con 14 participantes), y grupo control (CT con 15 participantes).

Este estudio incluyó medidas clínicas para la discapacidad motora (utilizando la subescala de extremidad superior de la “Fugl-Meyer Assessment” [FMA], y el dispositivo “Myoton-3”), función motora (a través del “Box and Block Test” [BBT] y el “10-Meter Walk Test” [10-MWT], AVDs (utilizando el “Motor Activity Log” [MAL] y el cuestionario “ABILHAND”), efectos adversos, y datos cinemáticos para el control motor (usando el sistema de captura de movimiento con siete cámaras “VICON MX”).

Los resultados fueron analizados con el software SPSS 19.0. El nivel de significación estadística se estableció en 0.05.

Por un lado, se reveló que los grupos MT + MG y MT obtuvieron una puntuación total en el FMA significativamente mayor que el grupo control ($p = 0.0032$ y $p = 0.0031$, respectivamente).

Por otro lado, los grupos MT + MG y CT mejoraron más que el grupo MT en el BBT ($p = 0.007$ y $p = 0.036$, respectivamente), y en el 10-MWT, mostrando una mayor mejoría en la velocidad de deambulación ($p = 0.004$ y $p = 0.031$, respectivamente), en la zancada al deambular ($p = 0.016$ y $p = 0.016$, respectivamente), y en la velocidad al caminar lo más rápido posible ($p = 0.014$ y $p = 0.023$, respectivamente).

Por último, no se encontraron efectos significativos en ninguno de los grupos, ni en el cuestionario ABILHAND ni en la cantidad de uso y calidad de movimiento del MAL. En cambio, los resultados cinemáticos revelaron que los grupos MG + MT ($p = 0.008$) y MT ($p = 0.023$) mostraban una reducción significativamente mayor en la abducción máxima del hombro, y que el grupo control mostraba una mejoría mayor que el grupo MT en la flexión normalizada del hombro ($p = 0.0013$).

Otro estudio que analiza los efectos de la terapia combinada fue realizado por Lee Y et al. [10]. Este estudio fue realizado con 48 pacientes que habían sufrido un Ictus al menos hacía seis meses. Estos fueron aleatoriamente distribuidos en tres grupos: grupo de terapia en espejo (MT con 17 participantes), grupo de terapia en espejo combinada con estimulación aferente (MT + MG con 15 participantes), y grupo de terapia en espejo combinada con un protocolo de estimulación simulada (MT + sham con 16 participantes). Uno de los pacientes de este último grupo no fue analizado finalmente, debido a que tuvo que abandonar el estudio tras haber sufrido un segundo Ictus.

Los parámetros que se tuvieron en cuenta para la valoración fueron las propiedades musculares (medidas a través del “Myoton-3”), las funciones sensoriomotoras (exploradas con la subescala de extremidad superior de la “Fugl-Meyer Assessment” [FMA], con la “revised Nottingham Sensory Assessment” [rNSA], con el “Box and Block Test” [BBT], y con el “10-Meter Walk Test” [10-MWT]), y las AVDs (valoradas a través de la “Functional Independence Measure” [FIM]).

Por un lado, en los resultados se reveló que el tono del extensor de los dedos era mayor en el grupo MT + MG que en el grupo de MT ($p = 0.012$); mientras que el tono del flexor radial del carpo fue significativamente menor en el grupo MT + MG que en el grupo MT + sham ($p = 0.002$). Además, el grupo MT + MG demostró tener una mayor disminución en la rigidez del flexor radial del carpo que el grupo MT + sham ($p = 0.004$) y el grupo MT ($p = 0.053$).

Por otro lado, después de la intervención, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los valores de FMA, rNSA y 10-MWT. En cambio, en el BBT, los grupos MT + MG ($p = 0.014$) y MT + sham ($p = 0.008$) mejoraron más que el grupo MT.

Por último, en la FIM, los grupos MT + MG y MT + sham mostraron una mayor grado de independencia funcional que el grupo MT ($p = 0.003$ y $p = 0.031$, respectivamente).

Ji S et al. [8] realizaron un ensayo clínico que fue llevado a cabo con 34 pacientes que fueron aleatoriamente asignados a dos grupos, con 17 participantes cada uno: grupo experimental y grupo control. Finalmente un participante del grupo experimental y dos del grupo control abandonaron el estudio por diferentes motivos.

Los datos temporo-espaciales de la marcha se obtuvieron utilizando un sistema de análisis del movimiento de seis cámaras. Los software EvaRt y Orthotrak fueron usados

para procesar los datos. Los participantes tuvieron que caminar una distancia de siete metros tres veces, y la media de los tres valores se tuvo en cuenta. Se evaluaron las características temporo-espaciales de la marcha como la longitud del paso, longitud de la zancada, frecuencia de la fase de oscilación y de apoyo, velocidad, cadencia, etc.

El grupo experimental mostró un aumento significativo en el apoyo monopodal, longitud del paso, longitud de la zancada, fase de balanceo, velocidad y anchura del paso, en comparación con la valoración realizada antes de la intervención ($p < 0.05$). El grupo control mostró un aumento significativo en el apoyo monopodal, longitud de la zancada, velocidad y anchura del paso, en comparación con la valoración realizada antes del tratamiento ($p < 0.05$).

El ensayo de Kim M et al. [9] fue llevado a cabo con 34 pacientes que habían sufrido un Ictus. Estos fueron aleatoriamente asignados a dos grupos, con 17 participantes cada uno: el grupo experimental y el grupo control. Un participante del grupo control abandonó el ensayo debido a una condición de salud extremadamente mala.

La principal medida de evaluación que se utilizó fue el “Balance index” (BI), del cual se obtuvo el resultado a través del sistema de medida de equilibrio “Balance System SD”.

El nivel de significación estadística fue fijado en 0.05.

En la valoración tras la intervención, se observó una diferencia significativa entre los dos grupos en el índice de estabilidad global, y en el índice de estabilidad medial y lateral ($p < 0.05$).

3.2. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

Al sumar las muestras de los 12 artículos incluidos en esta revisión se obtiene que el número de participantes en total es de 436 adultos que habían sufrido un Ictus. De estos, 27 abandonaron por diferentes motivos, quedando 409 adultos que participan en los distintos ensayos.

En todos los estudios, al menos uno de los grupos fue tratado con terapia en espejo, analizando la mejoría, o no, de los participantes en términos de movilidad, control motor, sensibilidad, AVDs, etc.

Ocho intervenciones [1, 7 – 9, 14, 17, 26, 30] fueron dirigidas por fisioterapeutas, mientras que cuatro [10, 12, 23, 29] lo fueron por terapeutas ocupacionales.

El tratamiento de los diferentes estudios se basaba en aplicar distintas condiciones a, al menos, dos grupos, teniendo un grupo control al que se le aplicaba de manera falsa la terapia en espejo y un grupo experimental en el que se aplicaba la condición a estudiar, y sobre el que se basaban los autores para obtener las conclusiones.

A continuación, mostramos de un modo esquemático y resumido los resultados obtenidos en el análisis de los artículos indicados anteriormente, para su fácil consulta.

3.3. TABLA ESQUEMÁTICA DE LOS RESULTADOS

| ARTÍCULO | TIPO DE ESTUDIO | OBJETIVO | PACIENTES | INTERVENCIÓN | RESULTADOS |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|---|--|
| Pandian JD et al., 2014 [17] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Explorar la efectividad de la terapia en espejo en el tratamiento de la heminegligencia en pacientes con Ictus. | Un grupo experimental = 27 participantes. Un grupo control = 21 participantes. | Todos los participantes realizaron 1 hora de terapia en espejo, y 1 hora de activación del miembro superior afecto. El grupo experimental realizó terapia en espejo, moviendo simultáneamente el miembro sano y el parético. El grupo control realizó los mismos ejercicios, pero con el lado no reflejante del espejo. La intervención tuvo una duración de 2 horas diarias, 5 días a la semana, durante 4 semanas. | Mejoría significativa en el SCT y en el PIT en el grupo experimental, en comparación con el grupo control ($p < 0.0001$), en las tres valoraciones realizadas. En el LBT mejoría significativa al mes ($p = 0.002$), a los tres meses ($p = 0.005$) y a los seis meses ($p = 0.006$) en el grupo experimental, en comparación con el grupo control. |
| Invernizzi M et al., 2013 [7] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Evaluar si la agregación de la terapia en espejo a una terapia convencional puede mejorar la recuperación motora del miembro superior en pacientes en una fase subaguda tras un Ictus. | Un grupo experimental = 13 participantes. Un grupo control = 13 participantes. | Todos los participantes recibieron 1 hora de rehabilitación convencional para el miembro superior. El grupo experimental realizó además 45 minutos de terapia en espejo. El grupo control hizo lo mismo con el espejo cubierto con papel. La intervención se llevó a cabo 5 días a la semana, durante 4 semanas. | Después de 1 mes de tratamiento todos los participantes mostraron mejorías significativas ($p < 0.05$) en todas las variables evaluadas. Los participantes del grupo experimental mostraron mejorías mayores ($p < 0.001$) en las tres escalas utilizadas, en comparación con el grupo control. |
| Cacchio A et al., 2009 [1] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Comparar la efectividad de la terapia en espejo en el dolor y la funcionalidad de la extremidad superior en pacientes con un Ictus agudo y Sd. del dolor regional complejo tipo 1. | Un grupo experimental = 24 participantes. Un grupo control = 24 participantes. | Ambos grupos realizaron 1 hora diaria de terapia, 5 días a la semana, durante 4 semanas. Todos realizaron media hora de terapia convencional. El grupo experimental realizó 45 minutos adicionales de terapia en espejo. El grupo control realizó lo mismo con el espejo cubierto con papel. | En la VAS en la WMFT y en la calidad de movimiento de la MAL se encontraron diferencias significativas ($p < 0.001$) entre los dos grupos, después de la intervención y 6 meses tras la misma. |

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|--|---|---|---|
| Sütbeyaz S et al., 2007 [26] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Evaluar los efectos de la terapia en espejo, utilizando el entrenamiento de imaginación motora, en la recuperación y funcionalidad motora de la extremidad inferior en pacientes con un Ictus subagudo. | Un grupo experimental = 20 participantes. Un grupo control = 20 participantes. | Ambos grupos realizaron entre 2 y 5 horas diarias de terapia convencional, 5 días a la semana, durante 4 semanas. El grupo experimental recibió 30 minutos diarios adicionales de terapia en espejo. El grupo control realizó los mismos ejercicios durante 30 minutos, pero con el lado no reflejante del espejo. | Tanto el “Brunnstrom stages” (p = 0.002) como los apartados motores de la FIM (p = 0.001) mostraron una mejoría más significativa en el grupo experimental a los 6 meses del tratamiento. Ni la MAS (p = 0.102) ni la FAC (p = 0.610) mostraron diferencias significativas entre los grupos. |
| Yavuzer G et al., 2008 [30] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Evaluar los efectos de la terapia en espejo en la recuperación motora, espasticidad y funcionalidad de la mano en pacientes con un Ictus subagudo. | Un grupo experimental = 20 participantes. Un grupo control = 20 participantes. | Ambos grupos realizaron entre 2 y 5 horas diarias de terapia convencional, 5 días a la semana, durante 4 semanas. El grupo experimental recibió 30 minutos diarios adicionales de terapia en espejo, moviendo simultáneamente el miembro sano y el parético. El grupo control realizó los mismos ejercicios durante 30 minutos, pero con el lado no reflejante del espejo. | El “Brunnstrom stages” para la mano y para la extremidad superior, y la puntuación del autocuidado de la FIM mostraron un significativo mayor aumento (p = 0.001) en el grupo experimental a los 6 meses de la intervención. No se encontraron diferencias significativas en la MAS (p = 0.904). |
| Wu C et al., 2013 [29] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Comparar los efectos de la terapia en espejo vs. el tratamiento control, en la ejecución del movimiento, control motor, recuperación sensitiva y realización de AVDs, en pacientes con un Ictus crónico. | Un grupo experimental = 16 participantes. Un grupo control = 17 participantes. | El tratamiento se llevó a cabo 1 hora y media diaria, 5 días a la semana, durante 4 semanas. En cada sesión, los participantes del grupo experimental realizaron una hora de terapia en espejo, y media hora de práctica funcional orientada a la tarea. Durante la terapia en espejo, ambos miembros se movían simultáneamente. El grupo control realizó 90 minutos de actividades terapéuticas tradicionales basándose en los principios de tratamiento orientado a la tarea. | El grupo experimental mostró efectos significativos favorables en las puntuaciones totales de la FMA (p = 0.009) y de la parte distal (p = 0.041). Se observaron efectos significativos a favor del grupo experimental en el tiempo de reacción (p = 0.037), en el desplazamiento normalizado total (p = 0.042) y en la correlación cruzada máxima entre el hombro y el codo (p = 0.029). El grupo experimental mostró un efecto significativo (p = 0.040) en la recuperación de la sensación térmica de la rNSA. |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| Samuelkamale-shkumar S et al., 2014 [23] | Ensayo clínico controlado aleatorio piloto. | Investigar la efectividad de la terapia en espejo, combinada con entrenamiento bilateral del brazo y actividades graduales, para mejorar la ejecución motora en el brazo parético tras un Ictus. | Un grupo experimental = 10 participantes. Un grupo control = 10 participantes. | Los participantes del grupo experimental recibieron dos sesiones diarias de 30 minutos de terapia en espejo, además de la terapia rehabilitadora convencional, realizando movimientos transitivos e intransitivos. Todos los participantes realizaron una rehabilitación multidisciplinar 6 horas diarias, 5 días semanales, durante 3 semanas. | Los participantes del grupo experimental mostraron una mejoría significativa, mayor que los del grupo control, en la FMA ($p = 0.005$), en el “Brunnstrom stages” para el brazo ($p = 0.001$) y para la mano ($p = 0.02$), y en el BBT ($p = 0.02$). No se encontraron diferencias significativas en la MAS. |
| Mohan U et al., 2013 [14] | Ensayo clínico aleatorio controlado piloto. | Evaluar la efectividad de la terapia en espejo, en la recuperación motora de la extremidad inferior, equilibrio y movilidad, en pacientes con un Ictus agudo. | Un grupo experimental = 11 participantes. Un grupo control = 11 participantes. | Ambos grupos participaron en un programa de rehabilitación convencional 1 hora diaria, 6 días a la semana, durante 2 semanas. El grupo experimental realizó 30 minutos adicionales de terapia en espejo del miembro inferior. El grupo control realizó los mismos ejercicios, pero con el lado no reflejante del espejo. | Tanto los resultados de la FMA como los del BBA y los de la FAC mejoraron significativamente en ambos grupos tras el tratamiento. El grupo experimental obtuvo una mejoría significativamente mayor ($p = 0.020$) que el grupo control en la FAC. |
| Lin K et al., 2014 [12] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Demostrar el efecto comparativo de la terapia en espejo, la terapia en espejo combinada con estimulación aferente, y el tratamiento control, en los resultados de discapacidad motora, destreza manual, deambulación, control motor y AVDs, en pacientes con Ictus. | Un grupo de terapia combinada (MT+MG: terapia en espejo + estimulación aferente) = 14 pacientes. Un grupo de terapia en espejo (MT) = 14 pacientes. Un grupo control (CT) = 15 pacientes. | Todos los participantes recibieron 1 hora y media de entrenamiento diario, 5 días a la semana, durante 4 semanas. El grupo MT realizó 10 minutos de calentamiento, 1 hora de terapia en espejo (moviendo la extremidad sana y la afecta simultáneamente) y 20 minutos de práctica de tareas funcionales. El grupo MT+MG realizó lo mismo que el grupo anterior, sólo que durante la terapia en espejo se le aplicaba estimulación aferente en el miembro afecto. El grupo CT realizó lo mismo que el MT, sustituyendo la hora de terapia en espejo por práctica de tareas funcionales. | Se reveló que los grupos MT y MT+MG obtuvieron una puntuación total en el FMA significativamente mayor que el grupo control ($p = 0.0032$ y $p = 0.0031$). Los grupos MT+MG y CT mejoraron significativamente más que el grupo MT en el BBT ($p = 0.007$ y $p = 0.036$), y en el 10-MWT, mostrando una mayor mejoría en la velocidad de deambulación ($p = 0.004$ y $p = 0.031$), en la zancada ($p = 0.016$ y $p = 0.016$), y en la velocidad al caminar lo más rápido posible ($p = 0.014$ y $p = 0.023$). |

| | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Lee Y et al., 2015 [10] | Ensayo clínico aleatorio controlado con placebo. | Determinar los efectos del tratamiento con terapia en espejo combinado con estimulación aferente en las propiedades musculares, funciones sensoriomotoras y AVDs en pacientes con Ictus. | Un grupo de terapia en espejo (MT) = 17 pacientes. Un grupo de terapia en espejo + estimulación aferente (MT+MG) = 15 pacientes. Un grupo de terapia en espejo + estimulación simulada (MT+Sham) = 16 pacientes. | El grupo MT realizó 1 hora de terapia en espejo (moviendo la extremidad sana y la afecta simultáneamente) y media hora de entrenamiento de tareas funcionales. El grupo MT+MG realizó media hora de terapia en espejo combinada con estimulación aferente (colocada en el miembro afecto), media hora de terapia en espejo, y media hora de entrenamiento de tareas funcionales. El grupo MT+Sham realizó lo mismo que el grupo MT+MG, sólo que la estimulación aferente era apagada a los 5 segundos de ser aplicada, sin que el participante estuviera al tanto de ello. | El tono del extensor de los dedos era mayor en el grupo MT+MG que en el MT ($p = 0.012$); mientras que el tono del flexor radial del carpo fue menor en el grupo MT+MG que en el MT+Sham ($p = 0.002$). El grupo MT+MG mostró tener una mayor disminución en la rigidez del flexor radial del carpo que el grupo MT+Sham ($p = 0.004$) y que el grupo MT ($p = 0.053$). En el BBT, los grupos MT+MG ($p = 0.014$) y MT+Sham ($p = 0.008$) mejoraron más que el grupo MT. En la FIM los grupos MT+MG ($p = 0.003$) y MT+Sham ($p = 0.031$) mostraron un mayor grado de independencia funcional que el grupo MT. |
| Ji S et al., 2014 [8] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Investigar el efecto de la terapia en espejo sobre la marcha de pacientes con un Ictus subagudo. | Un grupo experimental = 17 participantes. Un grupo control = 17 participantes. | Ambos grupos realizaron 15 minutos de terapia en espejo del miembro inferior (en el caso del grupo control el lado reflejante del espejo estaba cubierto con tela blanca) y 30 minutos de rehabilitación convencional, 5 días a la semana, durante 4 semanas. | El grupo experimental mostró un aumento significativo en el apoyo monopodal, longitud del paso y de la zancada, fase de balanceo, velocidad y anchura del paso, en comparación con la valoración realizada antes de la intervención ($p < 0.05$). El grupo control mostró un aumento en el apoyo monopodal, longitud de la zancada, velocidad y anchura del paso en comparación con la evaluación antes del tratamiento ($p < 0.05$). |
| Kim M et al., 2016 [9] | Ensayo clínico aleatorio controlado. | Examinar los efectos de la terapia en espejo en el equilibrio de pacientes con un Ictus subagudo. | Un grupo experimental = 17 participantes. Un grupo control = 17 participantes. | Ambos grupos realizaron 30 minutos de terapia en espejo del miembro inferior (en el caso del grupo control el lado reflejante del espejo estaba cubierto con tela blanca) y 30 minutos de rehabilitación convencional, 5 días a la semana, durante 4 semanas. | En la valoración tras la intervención, se observó una diferencia significativa entre los dos grupos en el índice de estabilidad global y en el índice de estabilidad medial y lateral ($p < 0.05$). |

4. DISCUSIÓN

La terapia en espejo es en muchos casos una herramienta poco utilizada por los fisioterapeutas en el tratamiento de la hemiparesia tras un Ictus. Nuevos conocimientos y materiales proporcionados por la investigación han ampliado su uso en los últimos años, aunque sigue siendo únicamente “el tratamiento estrella” del Síndrome del miembro fantasma.

A la hora de elaborar esta revisión, se han seleccionado artículos que aportan una población a estudiar determinada, una intervención bien definida, y unos resultados claros y concisos sobre la eficacia de la terapia en espejo en pacientes con Ictus. Sin embargo, en determinados ensayos clínicos aleatorios los resultados no son 100% fiables, debido a que ciertas variables no han podido ser controladas, conllevando a la aparición de limitaciones en los estudios y consecuentes sesgos.

En ocho de los doce estudios el cegamiento fue simple, lo que implica que los resultados recogidos en la toma de datos no fueron del todo imparciales y objetivos.

Con respecto a la población de estudio, todos los artículos mostraron tener un tamaño muestral bastante pequeño, aunque tan sólo hicieron hincapié en ello, en el apartado de la discusión, Wu C et al. [29], Samuelkamaleshkumar S et al. [23], y Kim M et al. [9].

Por otro lado, los grupos intervenidos en el estudio de Mohan U et al. [14] no fueron similares al comienzo del ensayo, lo cual también implica un sesgo importante. Algo similar pasó en el estudio de Samuelkamaleshkumar S et al. [23] en el que, al margen de la intervención en estudio, los grupos no fueron tratados de igual modo.

También en relación con la población de estudio, en el artículos de Pandian JD et al. [17], el autor describe que el ensayo tuvo limitaciones, ya que los pacientes fueron seleccionados en un estado muy agudo (48 horas tras el Ictus), por lo que la negligencia de los participantes pudo haber mejorado espontáneamente con estrategias compensatorias.

En lo referente a la intervención que se llevó a cabo en los diferentes ensayos, nos encontramos con que hay controversia entre unos y otros, sobre la manera en la que hay que realizar la terapia en espejo. Siete artículos muestran que, durante la terapia, tan sólo debe moverse el miembro contralateral al afecto. En cambio, Pandian JD et al. [17], Yavuzer G et al. [30], Wu C et al. [29], Lin K et al. [12] y Lee Y et al. [10], indicaron a sus respectivos participantes que movieran ambas extremidades simultáneamente; tanto la afecta como la contralateral.

Centrándonos en los resultados obtenidos, observamos que el efecto del tratamiento fue evidente en todos los artículos incluidos en la revisión. En cambio, la precisión de este efecto tan sólo fue buena en el caso de Pandian JD et al. [17], Sütbeyaz S et al. [26], Yavuzer G et al. [30], Samuelkamaleshkumar S et al. [23] y Kim M et al. [9], quienes trabajaron con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

Como hemos dicho, todos los artículos incluidos en la revisión muestran efectos beneficiosos a favor de la terapia en espejo. Estos efectos se miden en términos de heminegligencia [17], dolor [1], funcionalidad y recuperación motora de la extremidad superior [1, 7, 23, 29], destreza manual [10, 12, 30], función y recuperación motora de la extremidad inferior [26], AVDs [10, 12], propiedades musculares [10] y equilibrio [9].

En cambio, ninguno de los artículos que valoró la espasticidad [23, 26, 30] mostró una mejoría significativa en este ámbito.

En cuanto a la marcha, los artículos muestran unos resultados muy controvertidos. Lin K et al. [12] demostraron que la terapia en espejo combinada con estimulación aferente mejoraba la deambulaci3n, al igual que Ji S et al. [8] quienes observaron una notable progresi3n en la marcha, aunque, en este caso, no hubo mucha diferencia en los resultados con la rehabilitaci3n convencional por s3 sola. Por 3ltimo, en el ensayo de S3tbeyaz S et al. [26] no se observ3 mejor3a en la deambulaci3n.

El estudio de Mohan U et al. [14] muestra que la administraci3n durante 2 semanas de la terapia en espejo combinada con una rehabilitaci3n convencional, no produce una recuperaci3n significativa en la funci3n, en comparaci3n con la rehabilitaci3n convencional por s3 sola. Los autores creen que aplicar esta terapia por un periodo de tiempo m3s largo, podr3a ser beneficioso para mejorar los efectos de la misma.

En el estudio realizado por Lee Y et al. [10], en el que se analizaron los efectos de la terapia en espejo combinada con estimulaci3n aferente, los cambios de las funciones sensorio-motoras fueron pr3cticamente nulos, objetiv3ndose cambios estad3sticamente significativos exclusivamente en uno de los cuatro tests de valoraci3n. Adem3s, este ensayo present3 un hallazgo interesante al descubrir que la terapia en espejo combinada con un protocolo de estimulaci3n simulada tambi3n mejoraba la destreza manual, sugiriendo que el efecto placebo podr3a jugar un rol importante en la recuperaci3n motora tras un Ictus.

Otra limitaci3n, adem3s de las mencionadas anteriormente, fue que no se analizaron los posibles efectos de la terapia en espejo a largo plazo en los estudios de Invernizzi

M et al. [7], Samuelkamaleshkumar S et al. [23] y Kim M et al. [8], por lo que los resultados de dichos ensayos deberían considerarse con cautela.

Con la vista puesta en el futuro, se han de tener en cuenta las limitaciones mencionadas hasta ahora, para evitarlas en futuras investigaciones sobre la terapia en espejo, y así poder obtener una buena calidad de los resultados analizados.

Además, sería oportuno realizar más investigaciones a largo plazo en este campo, para aclarar científicamente si los beneficios obtenidos son suficientes, o no, como para aplicar la terapia en espejo de manera habitual en este tipo de pacientes.

En relación a las limitaciones encontradas al realizar esta revisión, cabe decir que la recopilación de los artículos fue complicada, debido a que la búsqueda realizada tan sólo con términos Mesh mostró una escasa evidencia bibliográfica sobre el tema. Por ello, tuvimos que recurrir a realizar una búsqueda incluyendo el término “Mirror therapy”, que finalmente fue la que utilizamos para poder llevar a cabo este trabajo.

Por tanto, y a pesar de que la investigación en este campo se presenta fundamental, esta revisión debería servir como guía para aquellos profesionales de la salud que se encargan de rehabilitar las secuelas tras un Ictus, como son los fisioterapeutas, pero también terapeutas ocupacionales, para que introduzcan la terapia en espejo como parte del tratamiento, y observen de primera mano los efectos de la misma.

5. CONCLUSIÓN

En esta revisión se han cumplido los objetivos que se establecieron antes de comenzar con la búsqueda bibliográfica:

1. Hemos revisado los ensayos clínicos aleatorizados disponibles y determinado la calidad metodológica de los mismos, empleando la escala CASPe, obteniendo doce artículos con una puntuación mínima de 9 puntos sobre 11.
2. Hemos podido comprobar que los estudios revisados muestran resultados beneficiosos de la terapia en espejo en pacientes que hayan sufrido un Ictus. A pesar de que los estudios tienen unos tamaños muestrales reducidos y no pueden, ni pretenden, ofrecer unos criterios definitivos sobre el uso de la terapia en espejo, concluimos que dicha terapia es efectiva en muchas de las secuelas que deja un Ictus.

6. BIBLIOGRAFÍA

- 1.** Cacchio A, De Blasis E, De Blasis V, Santilli V, Spacca G. Mirror therapy in Complex Regional Pain Syndrome Type 1 of the upper limb in stroke patients. *Neurorehabil neural repair*. 2009; 23 (8): 792-799.

- 2.** Carvalho D, Teixeira S, Lucas M, Yuan T, Chaves F, Peressutti C et al. The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation. *Int Arch Med*. 2013: 1-7.

- 3.** Dobkin BH, Dorsch A. New evidence for therapies in stroke rehabilitation. *Curr Atheroscler Rep*. 2013; 15: 331-339.

- 4.** Dohle C, Püllen J, Nakaten A, Küst J, Rietz C, Karbe H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis. *Neurorehabil neural repair*. 2008 Dec: 1-9.

- 5.** Faralli A, Bigoni M, Mauro A, Rossi F, Carulli D. Noninvasive strategies to promote functional recovery after stroke. *Neural Plast*. 2013 June: 1-16.

- 6.** Gygax MJ, Schneider P, Newman CJ. Mirror therapy in children with hemiplegia. *Dev Med Child Neurol*. 2011; 53: 473-476.

- 7.** Invernizzi M, Negrini S, Carda S, Lanzotti L, Cisari C, Baricich A. The value of adding mirror therapy for upper limb motor recovery of subacute stroke patients. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013; 49 (3): 311-317.

- 8.** Ji S, Kim M. The effects of mirror therapy on the gait of subacute stroke patients. *Clin Rehabil.* 2014 Jul: 1-7.
- 9.** Kim M, Ji S, Cha H. The effect of mirror therapy on balance ability of subacute stroke patients. *Hong Kong Physiotherapy Journal.* 2016; 34: 27-32.
- 10.** Lee Y, Lin K, Wu C, Liao C, Lin J, Chen C. Combining afferent stimulation and mirror therapy for improving muscular, sensorimotor, and daily functions after chronic stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015 March: 1-10.
- 11.** Lin K, Chen Y, Huang P, Wu C, Huang W, Yang H et al. Effect of mirror therapy combined with somatosensory stimulation on motor recovery and daily function in stroke patients. *J Formos Med Assoc.* 2014; 113: 422-428.
- 12.** Lin K, Huang P, Chen Y, Wu C, Huang W. Combining afferent stimulation and mirror therapy for rehabilitating motor function, motor control, ambulation, and daily functions after stroke. *Neurorehabil neural repair.* 2014; 28 (2): 153-162.
- 13.** Michielsen ME, Selles RW, Van der Geest JN, Eckhardt M, Yavuzer G, Stam HJ et al. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients. *Neurorehabil neural repair.* 2010 Nov: 1-11.

- 14.** Mohan U, Karthik babu S, Kumar KV, Suresh BV, Misri ZK, Chakrapani M. Effectiveness of mirror therapy on lower extremity motor recovery, balance and mobility in patients with acute stroke. *Ann Indian Acad Neurol.* 2013; 16 (4): 634-639.
- 15.** Nojima I, Mima T, Koganemaru S, Thabit MN, Fukuyama H, Kawamata T. Human motor plasticity induced by mirror visual feedback. *J Neurosci.* 2012; 32 (4): 1293-1300.
- 16.** Paik Y, Kim S, Lee J, Jeon B. Simple and task-oriented mirror therapy for upper extremity function in stroke patients. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy.* 2014; 24: 6-12.
- 17.** Pandian JD, Arora R, Kaur P, Sharma D, Vishwambaran DK, Arima H. Mirror therapy in unilateral neglect after stroke (MUST trial). *Neurology.* 2014; 83: 1012-1017.
- 18.** Pimenta de Medeiros CS, Gomes Fernandes SG, Lopes JM, Azevedo Cacho EW, Cacho RO. Effects of mirror therapy through functional activities and motor standards in motor function of the upper limb after stroke. *Fisioter Pesq.* 2014; 21 (3): 264-270.
- 19.** Pollock A, Farmer SE, Brady MC, Langhorne P, Mead GE, Mehrholz J et al. Interventions for improving upper limb function after stroke (review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Sept: 1-170.

- 20.** Radajewska A, Opara JA, Kucio C, Błaszczyszyn M, Mehlich K, Szczygiel J. The effects of mirror therapy on arm and hand function in subacute stroke in patients. *Int J Rehabil Res.* 2013; 36: 268-274.
- 21.** Rizzolatti G, Cattaneo L, Fabbri-Destro M, Rozzi S. Cortical mechanisms underlying the organization of goal-directed actions and mirror neuron-based action understanding. *Physiol Rev.* 2014; 94: 655-706.
- 22.** Rizzolatti G, Sinigaglia C. *Las neuronas espejo.* Barcelona: Paidós; 2006.
- 23.** Samuelkamaleshkumar S, Reethajanetsureka S, Pauljebaraj P, Benshamir B, Padankatti SM, David JA. Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014; 95: 2000-2005.
- 24.** Selles RW, Michielsen ME, Bussmann JBJ, Stam HJ, Hurkmans H, Heijnen I et al. Effects of a mirror-induced visual illusion on a reaching task in stroke patients: implications for mirror therapy training. *Neurorehabil neural repair.* 2014 Feb: 1-8.
- 25.** Small SL, Buccino G, Solodkin A. The mirror neuron system and treatment of stroke. *Dev Psychobiol.* 2012; 54: 293-310.
- 26.** Sütbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, Koseoglu BF. Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88 (5): 555-559.

- 27.** Thieme H, Bayn M, Wurg M, Zange C, Pohl M, Behrens J. Mirror therapy for patients with severe arm paresis after stroke. *Clin Rehabil.* 2013; 27 (4): 314-324.
- 28.** Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Dohle C. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Dec: 1-65.
- 29.** Wu C, Huang P, Chen Y, Lin K, Yang H. Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013; 94: 1023-1030.
- 30.** Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann JB, Köseoğlu F et al. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89: 393-398.
- 31.** Yun GJ, Chun MH, Park JY, Kim BR. The synergic effects of mirror therapy and neuromuscular electrical stimulation for hand function in stroke patients. *Ann Rehabil Med.* 2011; 35: 316-321.

7. ANEXOS

7.1. Escala de calidad metodológica CASPe.

Escala de calidad metodológica CASPe:

1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?
3. ¿ Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a los pacientes, los clínicos y el personal del estudio?
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?
6. Al margen de la intervención en estudio, ¿los grupos fueron tratados de igual modo?
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?
8. ¿El efecto tiene buena precisión?¿Cuáles son sus intervalos de confianza?
9. ¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local?
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?

7.2. Valor p [8, 10, 12, 14, 17, 23, 30].

El valor p, o nivel de significación empírico del contraste, es el dato obtenido a partir del valor del estadístico del contraste, en las observaciones que corresponden a la realización de la muestra de tamaño n extraída de la población X, y nos informa sobre cuál sería el nivel.

7.3. Intervalo de confianza (IC) [9, 17, 23, 26, 30].

El intervalo de confianza es un rango de valores (calculado en una muestra) en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro, con una probabilidad determinada. La probabilidad de que el verdadero valor del parámetro se encuentre en el intervalo construido se denomina nivel de confianza, y se denota $1 - \alpha$. La probabilidad de equivocarnos se llama nivel de significancia y se simboliza α . Generalmente se construyen intervalos con confianza $1 - \alpha = 95\%$ (o significancia =

5%). Cuando el tamaño muestral es pequeño, el intervalo de confianza requiere utilizar la distribución t de Student (con n-1 grados de libertad, siendo n el tamaño de la muestra), en vez de la distribución normal.

7.4. Software SPSS [8, 10, 12, 14, 17, 23, 26, 29, 30].

Es una potente aplicación de análisis estadísticos de datos, dotada de una intuitiva interfaz gráfica que resulta muy fácil de manejar.

7.5. Star Cancellation Test (SCT) [17].

En este test hay 52 estrellas grandes mezcladas con 52 estrellas pequeñas, 10 palabras cortas y 13 letras. Se pide al paciente que tache todas las estrellas pequeñas de la página.

7.6. Line Bisection Test (LBT) [17].

En este test hay tres líneas negras horizontales de 20cm. Una línea está en la parte derecha de la página, otra en la mitad, y otra en la parte izquierda. Se pide al paciente que marque el centro de cada línea. Los errores cometidos hacia la izquierda se indican con números negativos, y los errores cometidos hacia la derecha con números positivos. Para considerarse una heminegligencia el error debe ser mayor a 1,4cm hacia la izquierda o derecha.

7.7. Picture Identification Task (PIT) [17].

El PIT consiste en un papel que contiene 10 imágenes. Se pide al paciente que identifique las imágenes. Cuantas más imágenes es capaz de identificar el paciente, menos heminegligencia se considera que tiene.

7.8. Action Research Arm Test (ARAT) [7].

Este test consta de 19 ítems divididos en cuatro subtests (alcance, agarre, pinza, y movimiento grueso de la extremidad superior) para valorar los cambios específicos de la función del miembro superior y el nivel de actividad.

7.9. Motricity Index (MI) of upper limb [7].

En una breve valoración de la función motora obtenida de la Functional Independence Measure (FIM).

7.10. Functional Independence Measure (FIM) [7, 10, 17, 26, 30].

El FIM consiste en 18 ítems divididos en: 13 ítems motores y 5 ítems socio-cognitivos. La discapacidad funcional se clasifica por una escala de 7 niveles:

- Nivel 1 y 2: Dependencia total.
- Niveles 3, 4 y 5: Dependencia moderada.
- Niveles 6 y 7: Independencia.

7.11. Wolf Motor Function Test (WMFT) [1].

Este test es una escala de limitaciones funcionales, utilizada para valorar las limitaciones funcionales de la extremidad superior en pacientes con Ictus y otras afecciones neurológicas, que evalúa la fuerza (2 ítems) y el tiempo de ejecución de diferentes tareas (15 ítems). El WMFT tiene dos puntuaciones: la puntuación FA, que evalúa la calidad de ejecución de movimiento, y la puntuación PT, que mide la velocidad de ejecución en segundos.

7.12. Visual Analogue Scale (VAS) [1].

La escala visual analógica es una escala de 10cm, en la cual 0cm significa “no dolor” y 10cm significa “el peor dolor que he sufrido en mi vida”.

7.13. Motor Activity Log (MAL) [1, 12].

La “Motor Activity Log” es una escala de discapacidad estructurada como una entrevista, que determina cuantas veces y con qué calidad usan los pacientes su extremidad superior afecta, en 30 actividades de la vida diaria. La cantidad (“Amount of Use”) se valora de 0 a 5, al igual que la calidad de movimiento (“Quality of Movement”).

7.14. Modified Asworth Scale (MAS) [23, 26, 30].

Esta escala fue diseñada para medir el tono muscular. La puntuación oscila entre 0 y 4 puntos. Una puntuación de 0 representa que no hay aumento del tono muscular, y una puntuación de 4 significa que el miembro está rígido en flexión o extensión.

7.15. Brunnstrom stages [14, 23, 26, 30].

Consta de seis estadios secuenciales de recuperación motora. Un estadio más alto significa una mejor recuperación motora. Es un método que describe cómo progresa la extremidad hemipléjica por los distintos estadios. Los 6 estadios para la mano son:

1. Flacidez.
2. Pequeña flexión o flexión no voluntaria de los dedos.

3. Alcance en masa, uso de alcance en garra, extensión no voluntaria de los dedos, y posible extensión refleja de los dedos.
4. Prensión lateral, liberada por el movimiento del pulgar, extensión semi-voluntaria de los dedos, en un rango pequeño.
5. Prensión palmar, agarre cilíndrico y esférico posible, con uso funcional limitado, extensión voluntaria de los dedos en masa.
6. Todos los tipos de prensión bajo control, mejorando las tareas, extensión voluntaria de los dedos en todo el rango de movimiento, movimientos individuales de cada dedo presentes pero menos exactos que en la mano contralateral.

Los 6 estadios para la extremidad inferior son:

1. Flacidez.
2. Patrones sinérgicos (movimientos voluntarios mínimos).
3. Movimientos voluntarios sinérgicos (flexión de cadera y rodilla, y flexión dorsal de tobillo combinados, tanto en sedestación como en bipedestación).
4. Algunos movimientos además de la sinergia.
5. Independencia de las sinergias básicas.
6. Movimientos articulares individualizados.

7.16. Functional Ambulation Categories (FAC) [14, 26].

Es una herramienta de evaluación con 6 categorías. Estas nos dan información sobre las ayudas físicas que necesita el paciente para deambular de forma segura tanto en interiores como en exteriores.

7.17. Fugl-Meyer Assessment (FMA) [10, 12, 14, 23, 29].

Es una herramienta de evaluación cuantitativa que mide el nivel de funcionalidad sensorio-motora de la extremidad superior y /o inferior. En cuanto a la extremidad superior valora la función motora del hombro, codo, antebrazo, muñeca y mano. Las puntuaciones totales para la extremidad superior oscilan entre 0 y 66 puntos. La puntuación total para la extremidad inferior, en cambio, oscila entre 0 y 34 puntos. Cada ítem se valora con 3 posibles puntos:

0. No puede llevarlo a cabo.
1. Lo realiza parcialmente.
2. Lo realiza completamente.

7.18. revised Nottingham Sensory Assessment (rNSA) [10, 29].

Esta medida de evaluación examina la discapacidad sensitiva y cambios en la sensación utilizando una escala de 0 a 2 puntos (0 = ausente; 1 = deteriorado; 2 = normal), con una puntuación total de 48 puntos. Valora, entre otros aspectos, el roce, la temperatura, la presión, la localización táctil, el toque bilateral simultáneo, la propiocepción y la estereognosia.

7.19. Box and Block Test (BBT) [10, 12, 23].

La función motora gruesa de la mano se evalúa utilizando el “Box and Block Test”. El paciente se sienta ante una caja que está dividida en dos. La prueba consiste en coger un bloque del primer compartimento y moverlo al compartimento vacío. Se debe realizar pasando los bloques de uno en uno, lo más rápido posible en 1 minuto.

7.20. Brunel Balance Assessment (BBA) [14].

Esta herramienta de valoración se utiliza para medir el equilibrio de los pacientes. Consiste en una serie jerárquica de 12 tests de ejecución funcional, que van desde la capacidad de mantener el equilibrio en sedestación, hasta tareas avanzadas de dar pasos. La BBA cuenta con tres secciones: sedestación, levantamiento, y dar pasos.

7.21. Modified Composite Spasticity Index (MCSI) [14].

En el estudio de Mohan U et al. [14] se utilizó para graduar la espasticidad de los flexores plantares del tobillo. Consiste en dos componentes: tensión del tendón de Aquiles (graduado de 0 a 4 puntos) y la espasticidad de los flexores plantares (graduada a través de la MAS).

7.22. 10 – Meter Walk Test (10 – MTW) [10, 12].

Mide el tiempo y los pasos que requiere un paciente para caminar 10 metros, bajo dos condiciones:

- Cada paciente debe ir a su ritmo de marcha.
- Caminar a la mayor velocidad posible.

7.23. Balance Index (BI) [9].

Se refiere a la habilidad del paciente para mantener el eje vertical del cuerpo con un rango aceptable del centro de estabilidad. Mide el cambio de movimiento que se produce en una plataforma perteneciente a un sistema de medida del equilibrio.

7.24. Cuestionario ABILHAND [12, 29].

Es una medida subjetiva que examina la dificultad del paciente para realizar 23 actividades que requieren una manipulación bimanual. Cada actividad se valora en una escala de 0 a 2 puntos, con una puntuación máxima de 46 puntos.

0. No se puede llevar a cabo.
1. Se puede realizar tan sólo parcialmente o con gran dificultad y de manera lenta.
2. Se puede realizar completa y fácilmente.

7.25. Dispositivo Myoton-3 [10, 12].

Es un dispositivo que sirve para medir el tono de los músculos esqueléticos. Se coloca perpendicular a la superficie de la piel que cubre el músculo a valorar. Produce un corto impulso mecánico sobre el músculo, y evoca las oscilaciones decrecientes del mismo. Así se consiguen las medidas miométricas.

7.26. VICON MX [12, 29].

Es un sistema de análisis del movimiento que cuenta con 7 cámaras. En el estudio de Wu CY et al. [29] y también en el de Lin KC et al. [12], los marcadores de movimiento se colocaron en el acromion, en la mitad del húmero, en el epicóndilo lateral, en las apófisis estiloides del cúbito y radio, y en el dedo índice del lado afecto.