

# ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA TRANSCRANEAL EN EL DESEMPEÑO OCUPACIONAL TRAS UN ACCIDENTE CEREBROVASCULAR: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

## TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION ON OCCUPATIONAL PERFORMANCE AFTER STROKE: A LITERATURE REVIEW



**Tamara Carro-Castiñeira\***

Terapeuta ocupacional. Servicio de Atención Temprera. Galicia. España.  
ORCID: 0000-0002-5815-4462

Correo electrónico de contacto  
[tamara.carro@udc.es](mailto:tamara.carro@udc.es)

\*persona autora para la correspondencia



**Nuria Rico-Alonso**

Terapeuta Ocupacional. Servicio Galego de Saúde. Galicia. España  
ORCID: 0000-0003-3715-9077

**Objetivo:** analizar la eficacia de la estimulación magnética transcraneal en la mejora del desempeño en las actividades de la vida diaria en pacientes con accidente cerebrovascular, cuyas secuelas fueran físicas o cognitivas. **Método:** se realizó una revisión de la literatura. La búsqueda se desarrolló en las bases de datos Pubmed, Lilacs, OTSeeker y TripDatabase. Los estudios fueron elegidos en función de los criterios de selección: artículos de investigación primaria publicados en los últimos diez años y cuyo idioma fuera el inglés o el español e investigaciones que incluyeran personas adultas con accidente cerebrovascular y cuyo desempeño en las actividades de la vida diaria estuviera comprometido.

**Resultado:** se obtuvieron 11 estudios controlados aleatorizados en los que se abordaron los tipos de estimulación magnética transcraneal y su influencia en la rehabilitación del accidente cerebrovascular. La técnica más empleada fue la estimulación magnética transcraneal de baja frecuencia, junto con la terapia ocupacional y la fisioterapia. **Conclusión:** los hallazgos sugieren la necesidad de aumentar la evidencia sobre la aplicación de la estimulación magnética transcraneal en función de los factores personales. Se destaca la eficacia de la estimulación *theta burst* continua en la mejora de la negligencia. La estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja y alta frecuencia mostraron resultados dispares con el planteamiento de las hipótesis que tienen que ver con el modelo de rivalidad interhemisférica y su eficacia en las diferentes etapas del accidente cerebrovascular.

**Objective:** To analyze the efficacy of transcranial magnetic stimulation in improving performance in activities of daily living in stroke patients with physical or cognitive sequelae. **Methods:** A systematic review was carried out. The search was carried out in the Pubmed, Lilacs, OTSeeker and TripDatabase databases. The studies were chosen according to the selection criteria: primary research articles published in the last ten years and whose language was English or Spanish, research involving adults with stroke and whose performance in activities of daily living was compromised. **Result:** 11 randomized controlled studies were obtained in which the types of transcranial magnetic stimulation and its influence on stroke rehabilitation were addressed. The most used technique was low-frequency transcranial magnetic stimulation, together with occupational therapy and physiotherapy.

**Conclusion:** The findings suggest the need to increase the evidence on the application of transcranial magnetic stimulation depending on personal factors. The efficacy of continuous theta burst stimulation in improving neglect is highlighted. Repetitive low- and high-frequency transcranial magnetic stimulation showed disparate results with the hypothesized approach having to do with the interhemispheric rivalry model and its efficacy at different stages of stroke.

**DeCS** Accidente Cerebrovascular; Actividades De La Vida Diaria; Estimulación Magnética Transcraneal; Terapia Ocupacional **Palabras clave** Actividades de la vida diaria **MeSH** Stroke; Activities of daily living; Transcranial magnetic stimulation; Occupational therapy **Key words** Activities of daily living

Texto recibido: 15/05/2024

Texto aceptado: 30/10/2024

Texto publicado: 30/11/2024

Derechos de persona autora



## INTRODUCCIÓN



**COTOGA**  
COLEGIO OFICIAL  
DE TERAPEUTAS OCUPACIONALES  
DE GALICIA

A nivel mundial, la patología cerebrovascular es una de las principales causas de mortalidad y discapacidad según la Organización Mundial de la Salud<sup>(1)</sup>. Esta patología se caracteriza por causar un heterogéneo número de síntomas y secuelas neurológicas<sup>(2, 3)</sup>. Estos déficits pueden suponer un estado de discapacidad para la persona con relación al funcionamiento en su vida diaria, con el consecuente deseo de volver a involucrarse en aquellas ocupaciones que antes realizaba y disminuyendo así su calidad de vida<sup>(4)</sup>. El accidente cerebrovascular (ACV) ocasiona déficits cognitivos, sensitivos, perceptivos, sociales y motores. Con relación a estos últimos, más de la mitad de las personas que sufren un ACV (65%) tienen limitaciones para incorporar su miembro superior afecto en las actividades de la vida diaria (AVD), debido a la implicación bilateral de la mayoría de las tareas cotidianas<sup>(5)</sup>. Estas alteraciones conllevan una restricción en la participación, ya que existe una discrepancia entre lo que la persona quiere hacer y lo que hace realmente. La realización de las AVD se ha relacionado con la satisfacción en la vida después de un ACV y los miembros superiores (MMSS) juegan un papel fundamental<sup>(6)</sup>. Una nueva estrategia de intervención en estos últimos años para mejorar la calidad de vida de las personas tras un ACV es la estimulación magnética transcraneal (TMS), que se caracteriza por ser una técnica segura y no invasiva de neuroestimulación y neuromodulación de la corteza cerebral y el tejido nervioso<sup>(7, 8)</sup>.

La TMS se aplica mediante una bobina de hilo conductor recubierta de una carcasa de plástico, que se sitúa sobre el cráneo. Cuando el pulso de corriente es conducido por la bobina, se forma un campo magnético que pasa a través de la calota craneal. La bobina en forma de 8 es la más utilizada y se caracteriza por determinar un campo electroestimulador más focal que la circular, ya que permite la estimulación de los dos hemisferios a la vez por su mayor tamaño. La forma, el tamaño y el tipo de bobina, así como la frecuencia y la duración de los pulsos y la intensidad del campo magnético, causarán una despolarización de las neuronas de la corteza cerebral, inhibiendo o estimulando sus efectos y afectando a las señales eléctricas que transmiten<sup>(9 -11)</sup>. Esta técnica permite producir cambios en la excitabilidad corticoespinal, con efectos que perduran más allá de la propia sesión de TMS, siendo la modalidad más utilizada con fines terapéuticos<sup>(12)</sup>.

Dentro de la TMS, el protocolo más utilizado es la estimulación *theta burst* (TBS). En función de los patrones de entrega de la TBS, el efecto sobre la eficiencia sináptica en la corteza motora puede ser opuesto. La TBS intermitente (iTBS) se asocia con un aumento en las respuestas motoras evocadas, mientras que, si se aplica un protocolo de TBS continua (cTBS), se ocasiona la supresión de las respuestas motoras evocadas. Este tipo de estimulación es utilizada comúnmente debido a su eficacia y mayor rapidez de aplicación para el paciente que la TMS convencional<sup>(13, 14)</sup>.

Existen varias técnicas de TMS que se aplicarán en función de la sintomatología y la patología de la persona con ACV. La discapacidad motora es una de las dificultades más sobresalientes en el ACV, y la TMS sugiere un gran potencial terapéutico mediante la estimulación de las regiones lesionales o contralesionales<sup>(15)</sup>. La estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS) aplicada al hemisferio lesionado a altas frecuencias (HF-rTMS) parece ser efectiva en el control motor, sobre todo en los MMSS, pero la rTMS a baja frecuencia (LF-rTMS) aplicada al hemisferio contralesional también ofrece grandes mejoras, ya que el área afectada puede estar inhibida por el área sana a través de la vía transcallosa, lo que se conoce como el modelo de rivalidad interhemisférica<sup>(16, 17)</sup>. La TBS también se correlaciona con las mejoras en cuanto a la rehabilitación motora, obteniendo buenos resultados con la aplicación de cTBS aplicada al área somatosensorial<sup>(18)</sup>.

## Objetivos

Por todo lo expuesto sobre los efectos terapéuticos de la TMS en el ACV, se realizó una revisión de la literatura para analizar la eficacia de la TMS en la mejora del desempeño de las AVD en pacientes tras un ACV con afectación física o cognitiva. Para ello, se plantean los siguientes objetivos:

- Describir los resultados de aquellos estudios que utilizaran TMS en personas con afectación física o cognitiva tras un ACV y cuya participación en las AVD estuviera comprometida.
- Explorar la eficacia de los diferentes tipos de TMS en la afectación de las AVD.
- Establecer una relación entre el tipo de afectación tras el ACV y el mejor método de TMS para su rehabilitación.

## MÉTODO

Se realizó una revisión de la literatura siguiendo las premisas de la declaración PRISMA<sup>(19)</sup>.

### Criterios de selección



Se determinaron como criterios de inclusión los artículos fruto de investigación primaria publicados en los últimos diez años (2012-2023) y cuyo idioma principal fuera el inglés o el español. Se incluyeron las investigaciones cuya población de estudio fueran personas adultas que tuvieran un ACV y cuyo desempeño en las AVD estuviera comprometido. Se excluyeron aquellos artículos fruto de investigación secundaria, artículos sin evidencia científica y literatura gris; aquellos que no utilizaran TMS como tratamiento principal y las investigaciones cuya población fueran personas que, además de un ACV, cursaran con otras patologías que afectaran al desempeño de las AVD.

### Fuentes de información y estrategias de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó entre los meses de octubre del 2022 y febrero del 2023, utilizando las bases de datos PubMed, Lilacs, OTSeeker y Tripdatabase, con la combinación de palabras clave en los idiomas inglés y español: estimulación magnética transcraneal; accidente cerebrovascular; actividades de la vida diaria y ocupación. Estos términos fueron combinados con los operadores booleanos AND y OR. A continuación, en la tabla 1, se expone la estrategia de búsqueda bibliográfica. genera un costo para el investigador. Se continuó por la búsqueda en la web de libros y capítulos de libros.

En una primera aproximación, se filtraron los estudios en función del título y el resumen, identificando aquellos que cumplían con las características establecidas para su posible selección, eliminando los artículos duplicados de forma manual. Después, se revisaron detalladamente comprobando si cumplían con los criterios de elegibilidad. Los artículos seleccionados se almacenaron en el gestor bibliográfico Zotero.

La coautora del estudio actuó como segunda revisora de los artículos para asegurar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad y seleccionar los estudios relevantes, así como para la extracción de los datos. Con el fin de evitar el extravío de estudios significativos, se realizó una revisión manual de las referencias bibliográficas de los artículos incluidos. Para

minimizar el riesgo de sesgo se ha utilizado la lista de verificación PRISMA<sup>(19)</sup>.

**Tabla 1.** Estrategia de búsqueda bibliográfica

| Base de datos | Estrategia de búsqueda   | Resultados | Resultados con filtros |
|---------------|--|------------|------------------------|
| PubMed        | (("Transcranial Magnetic Stimulation"[Mesh]) AND "Stroke"[Mesh]) AND "Activities of Daily Living"[Mesh]  | 19         | 8                      |
| PubMed        | ("transcranial magnetic stimulation") AND (stroke OR apoplexy OR "cerebrovascular accident") AND ("activities of daily living" OR occupation*) AND ("occupational therapy")  | 18         | 13                     |
| Lilacs        | ("transcranial magnetic stimulation" OR "estimulación magnética transcraneal") AND (stroke OR apoplexy OR "cerebrovascular accident" OR ictus OR "accidente cerebrovascular") AND ("activities of daily living" OR occupation* OR function* OR actividades de la vida diaria" OR ocupacion*) | 10         | 5                      |
| OTSeeker      | ("transcranial magnetic stimulation" OR TMS) AND (stroke OR "cerebrovascular accident" OR apoplexy) AND ("activities of daily living" OR "occupation" OR function*)  | 11         | 6                      |
| TripDatabase  | Pregunta PICO: P: stroke patients; I: transcranial magnetic stimulation; C: other treatments; O: improvement in activities of daily living   | 20         | 3                      |
| <b>Total</b>  |  | <b>78</b>  | <b>35</b>              |

Nota: Fuente: elaboración propia.

## RESULTADOS

Se revisaron un total de once estudios clasificados como estudios controlados aleatorizados (ECA). En la tabla 3, se expone un resumen de sus características. El proceso de selección de los estudios se muestra en la figura 1.

La calidad metodológica de las investigaciones revisadas se analizó con la escala PEDRO<sup>(20)</sup>. A continuación, en la tabla 2, se exponen las puntuaciones obtenidas tras el análisis de los estudios y su clasificación.

Se examinaron un total de 436 participantes en los estudios incluidos, de los cuales 145

fueron mujeres y 291 hombres. Las investigaciones incluyeron muestras de 20 a 77 personas cada una. La mayoría abarcaban una población de entre 30 y 70 participantes<sup>(22- 25, 29-31)</sup> a diferencia de tres estudios que tuvieron muestras inferiores a 30<sup>(21, 26, 28)</sup> y uno<sup>(27)</sup>, que tuvo una muestra de 77 participantes.

En cuanto al tipo de TMS, más de la mitad de las publicaciones revisadas<sup>(24, 25, 28, 30, 31)</sup> utilizaron LF- rTMS. Dos estudios aplicaron cTBS<sup>(23, 26)</sup> en sus intervenciones. Dos investigaciones emplearon HF-rTMS<sup>(22, 29)</sup>, esta última combinada con LF-rTMS y un único estudio combinó cTBS con LF- rTMS<sup>(21)</sup>.

Las terapias secundarias más utilizadas combinadas con la TMS fueron terapia ocupacional y fisioterapia<sup>(24, 26-28)</sup>. Tres estudios<sup>(25, 29, 31)</sup> utilizaron únicamente terapia ocupacional, dos fisioterapia<sup>(21, 30)</sup>, uno rehabilitación cognitiva<sup>(22)</sup> y uno rehabilitación de movimientos oculares<sup>(23)</sup>.

El tiempo mínimo de las sesiones fue de 30 minutos<sup>(21, 22, 27)</sup> y el máximo de 120 minutos<sup>(25, 31)</sup>, con una frecuencia de 5 días a la semana en todas las investigaciones.

En cuanto al tipo de patologías, cinco artículos incluyeron muestras con ACV isquémico<sup>(21, 27 - 30)</sup>, mientras que el resto incluyeron población con ACV hemorrágico e isquémico indistintamente. La mayoría de los estudios realizaron su intervención con pacientes en fase aguda y subaguda<sup>(22-24, 26-29)</sup>, mientras que, en cuatro, la muestra se componía de personas en fase crónica<sup>(21, 25, 30, 31)</sup>.

**Identificación de nuevos estudios a través de las bases de datos y registros**

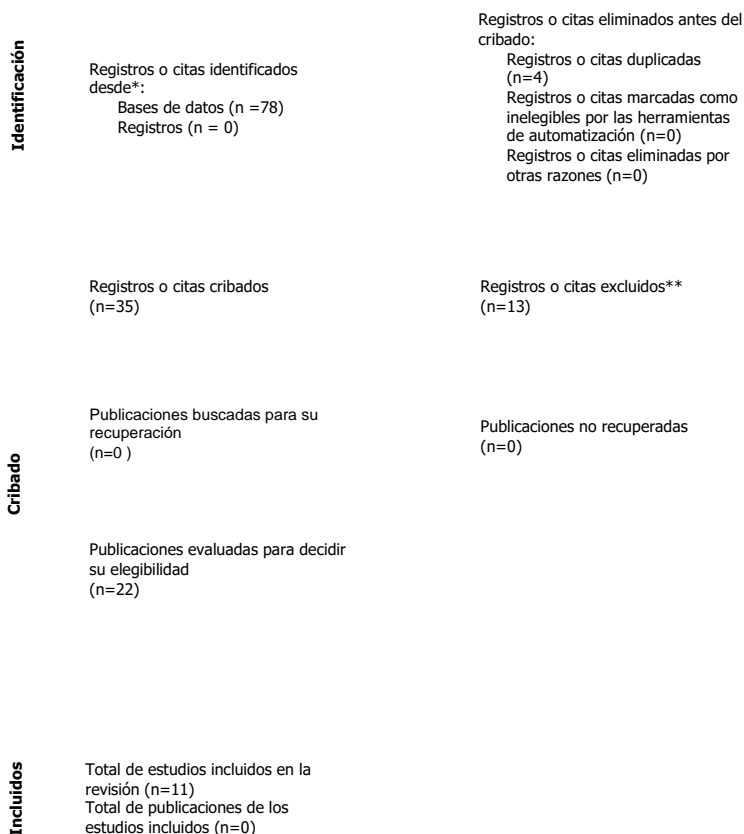


Figura 1 Selección de los estudios según PRISMA <sup>(19)</sup>.

Tabla 2. Clasificación de los estudios en función de su calidad metodológica.

| ARTÍCULO                               | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | Calidad Metodológica |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|
| <b>Kuzu et al.</b> <sup>(21)</sup>     | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | 10. Excelente        |
| <b>Yin et al.</b> <sup>(22)</sup>      | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | 10. Excelente        |
| <b>Nyffeler et al.</b> <sup>(23)</sup> | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | 11. Excelente        |
| <b>Yang et al.</b> <sup>(24)</sup>     | SI | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO | 8. Excelente         |
| <b>Abo et al.</b> <sup>(25)</sup>      | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | 10. Excelente        |
| <b>Cazzoli et al.</b> <sup>(26)</sup>  | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | 10. Excelente        |
| <b>Kim et al.</b> <sup>(27)</sup>      | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | 10. Excelente        |
| <b>Tosun et al.</b> <sup>(28)</sup>    | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | NO | 9. Buena             |
| <b>Chen et al.</b> <sup>(29)</sup>     | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | NO | 9. Buena             |
| <b>Askin et al.</b> <sup>(30)</sup>    | SI | SI | NO | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | NO | 8. Buena             |
| <b>Yamada et al.</b> <sup>(31)</sup>   | SI | NO | NO | SI | NO | NO | NO | SI | NO | SI | NO | 4. Regular           |

Nota: Fuente: elaboración propia

Las medidas de resultados más empleadas fueron la escala Fugl Meyer Assessment (FMA), utilizada por ocho investigaciones<sup>(21, 24, 25, 27-31)</sup> para medir la funcionalidad de los MMSS afectados. Cuatro estudios utilizaron la Modified Barthel Index (MBI) para valorar la discapacidad funcional en las AVD<sup>(22, 24, 28, 29)</sup>. En tres artículos se





empleó la Modified Ashworth Scale (MAS) para medir la función motora de MMSS<sup>(21, 28, 30)</sup> y en otros tres la Functional Independence Measure (FIM)<sup>(21, 23, 30)</sup> para medir el nivel de discapacidad en las AVD. La Catherine Bergego Scale (CBS) también se utilizó en tres estudios<sup>(23, 24, 26)</sup> para valorar el grado de negligencia durante las tareas cotidianas y otros tres<sup>(27, 28, 30)</sup> utilizaron la Brunnstrom Recovery Stage (BRS) para medir la recuperación del control muscular. Dos investigaciones evaluaron la capacidad motora y funcional de los MMSS con el Wolf Motor Function Test (WMFT)<sup>(25, 31)</sup>. Dos más<sup>(27, 30)</sup> emplearon la herramienta Box and Block Test (BBT) para valorar la destreza motora de los participantes. Las escalas menos utilizadas fueron Motor Activity Log (MAL)<sup>(21)</sup>, Montreal Cognitive Assessment (MOCA), Victoria Stroop Test (VST) y Rivermead Behavior Memory Test (RBMT)<sup>(22)</sup>, Lucerne ICF-Based Multidisciplinary Observation Scale (LIMOS)<sup>(23)</sup>, Behavioral Inattention Test (BIT) y Action Research Arm Test (ARAT)<sup>(24)</sup>, el índice de motricidad de la extremidad superior (UE-MI)<sup>(28)</sup>, Mini Mental Status Examination (MMSE) y Functional Ambulation Scale (FAS)<sup>(30)</sup>.

En general, la aplicación de los diferentes tipos de TMS combinada con terapias convencionales ha resultado en una gran variabilidad de resultados que, por lo general, han sido positivos, pero no siempre significativos. Estos resultados se evidencian en la recuperación de la función del miembro superior afectado orientada a la realización de las AVD<sup>(21, 25, 28-31)</sup>, la capacidad cognitiva para realizar AVD<sup>(22)</sup> y la negligencia que afectaba al desempeño en las actividades cotidianas<sup>(23, 24, 26)</sup>.

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue revisar la evidencia sobre la eficacia de la TMS en la mejora del desempeño en las AVD en pacientes tras un ACV. La evidencia revisada refleja que la TMS puede ser de gran ayuda en la rehabilitación de las capacidades perdidas o limitadas que interfieren en la realización de las AVD, combinada con otras terapias de rehabilitación, como la terapia ocupacional o la fisioterapia.

La negligencia es una consecuencia común tras sufrir un ACV, afectando hasta al 43% de los y las pacientes. En esta revisión se destacan tres estudios<sup>(23, 24, 26)</sup> que abordaron la negligencia espacial en pacientes en etapa subaguda con el objetivo de reducir su impacto en las AVD, ya que es un factor severamente incapacitante y un predictor de malos resultados en lo referente a la independencia funcional, según destacan los autores. Dos de ellos<sup>(23, 26)</sup> utilizaron cTBS como técnica principal y plantearon la hipótesis de que, mediante este tipo de estimulación combinada con terapias interdisciplinarias, los y las pacientes mejorarían el desempeño en las AVD. Ambos utilizaron la CBS como medida principal para evaluar las mejoras en el desempeño de las AVD. Esta escala es interesante, ya que evalúa el desempeño mediante la observación de tareas cotidianas, eliminando la sensación de estar pasando una prueba. En el estudio de Nyffeler et al.<sup>(23)</sup> se aplicaron frecuencias de 8 y 16 trenes de pulsos repetitivos de *theta burst* en los dos grupos. Hubo una mejora en la negligencia en la realización de las AVD que se evidenció con un aumento de las puntuaciones de CBS para ambos grupos, pero cabe aclarar que entre el grupo de 8 y 16 trenes no hubo diferencias significativas, por lo que no sería necesario aplicar pulsos repetitivos tan altos para obtener mejores resultados, ya que el riesgo en este tipo de aplicaciones es mayor. En el estudio de Cazzoli et al.<sup>(26)</sup> se aplicó cTBS de 8 trenes únicamente y se combinó con terapias de neurorehabilitación, fisioterapia y terapia ocupacional. Hubo una mejora en la negligencia espacial en las AVD en ambos grupos que recibieron cTBS real de 8 trenes, pero no en el que recibió únicamente terapias convencionales. En la investigación de Yang et al.<sup>(24)</sup> se aplicó LF-rTMS como intervención principal, combinada con terapia ocupacional y fisioterapia en todos los grupos. Los resultados de la CBS indican que no hubo una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la mejora de la negligencia en las AVD, debido a que los tres grupos aumentaron sus puntuaciones de manera similar. No se pudo concluir que la LF-rTMS fuera más efectiva que las terapias convencionales, por lo que la cTBS de 8 trenes de pulsos repetitivos combinada con terapias convencionales como terapia ocupacional y fisioterapia, parece ser la mejor técnica para mejorar la negligencia espacial en las AVD en pacientes en fase subaguda. En esta línea, la cTBS también puede ser beneficiosa para mejorar la espasticidad del brazo afecto, según los hallazgos de Kuzu et al.<sup>(21)</sup>. En este estudio los autores propusieron comparar la eficacia de la LF-rTMS frente a la cTBS de 8 trenes en la mejora de la autonomía en las AVD, obteniendo resultados similares. Debido a que la cTBS requiere tiempos de administración más cortos y en ninguna se hallaron efectos secundarios, puede considerarse la técnica más recomendable en cuanto a la recuperación de la negligencia y la espasticidad.

La LF-rTMS también es comúnmente empleada en la rehabilitación de los MMSS con afectación motora tras un ACV debido al bajo riesgo de convulsiones, pero los resultados obtenidos tras el análisis de los artículos seleccionados fueron dispares. Únicamente dos estudios<sup>(28, 30)</sup> obtuvieron resultados positivos en cuanto a la aplicación de LF-rTMS combinada con otras técnicas como la estimulación neuromuscular, la fisioterapia y la

terapia ocupacional. Ambos realizaron las intervenciones en pacientes con ACV agudo o subagudo, por lo que el comienzo de la rehabilitación también podría ser un factor relevante en dichos resultados, ya que a menor tiempo transcurrido mayor será la probabilidad de recuperación temprana. Otros estudios con intervenciones similares no obtuvieron resultados favorables con esta técnica. Por una parte, la intervención de Chen et al.<sup>(29)</sup> combinó LF-rTMS con estimulación magnética funcional e intervención de terapia ocupacional en pacientes con ACV agudo o subagudo, obteniendo mejores resultados con la estimulación magnética funcional en cuanto al rendimiento de AVD que implicaran el miembro superior afecto. Si bien es cierto que ambas técnicas mejoraron las puntuaciones en las pruebas administradas, la LF-rTMS obtuvo resultados similares a los que se podrían obtener con una intervención de terapia ocupacional convencional, según refieren los autores. Kim et al.<sup>(27)</sup> también intervinieron a personas con ACV agudo o subagudo con resultados similares. Todos los participantes mejoraron en la función de los MMSS afectados en las AVD, sin diferencias significativas entre los grupos que recibieron LF-rTMS y terapia ocupacional y fisioterapia únicamente. Los autores refieren que las mejoras obtenidas son parecidas a las que se podrían observar en la recuperación espontánea después de un ACV. En el caso de pacientes con ACV crónico, tampoco parece estar del todo clara la eficacia de esta técnica, como muestran Yamada et al.<sup>(31)</sup>.

Los resultados sobre la rTMS de baja frecuencia son contradictorios, pudiendo variar en función del estado del ACV (agudo, subagudo o crónico), el número de sesiones, el tipo de ACV, la integridad del tracto corticoespinal e incluso la orientación de la bobina.

En cuanto a la zona de estimulación, todos los estudios aplicaron TMS en el hemisferio contralesional, ya que se buscaba disminuir el efecto inhibitorio transcaloso del hemisferio no lesionado y aumentar la función del hemisferio lesionado. Esta técnica se aplica en base al modelo de rivalidad interhemisférica<sup>(27, 30)</sup>. En este sentido, se pueden observar intervenciones con HF-rTMS para lograr la regulación de la excitabilidad de la corteza motora afectada para reequilibrar la actividad interhemisférica<sup>(22)</sup>, o la LF-rTMS, utilizada en la mayoría de los estudios<sup>(24, 25, 27-29, 30)</sup>. Esta es la técnica de elección para reducir la hiperactividad del hemisferio sano, sobre todo en etapas posteriores, cuando la inhibición interhemisférica ha progresado. Algunos autores<sup>(27, 28, 31)</sup> sugieren que la LF-rTMS aplicada en el hemisferio contralesional puede ser más acertada en etapas crónicas.

Finalmente, la TMS parece ser una técnica que, combinada con otras intervenciones como la terapia ocupacional, puede ser de gran ayuda en la rehabilitación del paciente tras un ACV en cuanto a su funcionalidad en la vida diaria. Se debe tener en cuenta el tipo de TMS a aplicar en función de la fase del paciente, el daño producido y la discapacidad, entre otros factores que todavía no están claros. En la negligencia, se ha expuesto que la cTBS de 8 trenes junto con la terapia ocupacional frente a la de 16 trenes es suficiente para mejorar el desempeño de las AVD, ya que las diferencias no fueron significativas y los riesgos fueron mayores en esta última.

En cuanto a la LF-rTMS, los resultados obtenidos en pacientes en etapas agudas y subagudas son diversos, por lo que su eficacia requiere un estudio en profundidad. Diversos autores defienden que la LF-rTMS podría ser efectiva en etapas crónicas, mientras que la HF-rTMS podría aplicarse en fases más tempranas.

## Limitaciones del estudio

La limitación principal de este estudio es la cantidad de artículos incluidos (12 artículos). Esto puede deberse a que la evidencia actual y de calidad sobre las diferentes técnicas de TMS y su aplicabilidad en las diversas consecuencias del ACV es escasa, ya que se trata de un tratamiento novedoso y reciente en lo que concierne a la aplicación clínica.

Otra limitación puede ser la escasez de estudios que correlacionen la labor de la terapia ocupacional y la TMS de manera conjunta para la mejora de las secuelas tras un ACV.

## Líneas futuras de investigación

Como futuras líneas de investigación, se sugiere el estudio del efecto de la HF-rTMS en etapas agudas y subagudas, así como de la LF-rTMS en etapas crónicas, en personas cuyo desempeño ocupacional esté comprometido debido a las limitaciones funcionales causadas por el ACV.

Se propone indagar sobre si el tipo de ACV, hemorrágico o isquémico, la extensión de la lesión o el hemisferio afectado, entre otras características clínicas, son fundamentales para desarrollar diferentes protocolos de TMS combinada con terapia ocupacional en cuanto a la rehabilitación de las habilidades funcionales en el desempeño

de las AVD.

Finalmente, se plantea el desarrollo de más ECA que combinen las diferentes modalidades de TMS con el trabajo de la terapia ocupacional en lo referente a la mejora de la calidad de vida y el desempeño ocupacional de las personas con ACV.

### Aplicabilidad práctica

La aplicabilidad de este estudio es, por una parte, proporcionar evidencia científica sobre la terapia ocupacional en el ámbito del ACV y su eficacia junto con la TMS en la rehabilitación física y cognitiva. Por otra parte, cabe destacar que los datos obtenidos sugieren un posible tratamiento efectivo desde terapia ocupacional, combinando la intervención tradicional con esta tecnología para aumentar los resultados en lo referente a la mejora del desempeño en las AVD en personas que han sufrido un ACV.

## CONCLUSIONES

La cTBS parece ser efectiva en los casos de negligencia combinada con la intervención de la terapia ocupacional y, por lo tanto, puede ser una técnica de elección en la mejora del desempeño ocupacional.

La eficacia de la LF-rTMS en las etapas agudas o subagudas no está esclarecida, aunque parece ser un buen tratamiento en etapas crónicas, a pesar de que requiere mayor investigación.

La HF-rTMS parece ser efectiva en las alteraciones cognitivas que restringen la participación en AVD, y también se sugiere que podría ser útil en etapas agudas o subagudas en combinación con la intervención de terapia ocupacional.

La TMS necesita más evidencia para esclarecer los diferentes protocolos a aplicar en función de las características clínicas del paciente y su afectación en las AVD, aunque existe evidencia de sus efectos beneficiosos en la rehabilitación del ACV combinada con terapia ocupacional y otras terapias.

## AGRADECIMIENTOS

No se han obtenido ayudas o financiación externa de ningún tipo. Las autoras involucradas en el artículo no presentan conflictos de interés. El artículo no ha sido publicado y no está siendo considerado para su publicación en otro lugar.

## DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA

Como autora principal TCC conceptualizó el estudio, elaborando los objetivos generales de la investigación y sus metas, con la revisión de NRA. En análisis formal fue realizado por TCC, con la verificación de NRA. La investigación ha sido realizada por TCC, con la colaboración y supervisión de NRA. La metodología ha sido diseñada por ambas autoras, siendo NRA la encargada de su estructura y TCC la responsable de añadir la información necesaria. El estudio ha sido supervisado por NRA, en cuanto a estructura y aspectos formales de la redacción. La preparación y redacción del manuscrito, así como los documentos que lo acompañan ha sido realizada por TCC, con supervisión final de NRA.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz-Guzmán J, Egido JA, Gabriel-Sánchez R, Barberá-Comes G, Fuentes-Gimeno B, Fernández-Pérez C, et al. Stroke and transient ischemic attack incidence rate in Spain: the IBERICTUS study. *Cerebrovasc Dis.* 2012;34(4):272-81. doi: 10.1159/000342652.
2. Hayes PM, Robertson JT, Broderick JP, Duncan PW, Hershey LA, Roth EJ, et al. The American Heart Association Stroke Outcome Classification. *Stroke.* 1998;29(6):1274-80. doi: 10.1161/01.str.29.6.1274.
3. Noé Sebastián E, Balasch Bernat M, Colomer Font C, Moliner Muñoz B, Rodríguez Sánchez-Leiva C, Ugart P, et al. Ictus y discapacidad: estudio longitudinal en pacientes con discapacidad moderada-grave tras un ictus incluido en un programa de rehabilitación multidisciplinar. *Rev Neurol.* 2017;64(09):385. doi: 10.33588/rn.6409.2016527.
4. Adamit T, Shames J, Rand D. Effectiveness of the Functional and Cognitive Occupational Therapy (FaCoT) Intervention for Improving Daily Functioning and Participation of Individuals with Mild Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.*



2021;18(15):7988. doi: 10.3390/ijerph18157988.

5. Fallahpour M, Tham K, Joghataei MT, Jonsson H. Perceived participation and autonomy: aspects of functioning and contextual factors predicting participation after stroke. *J Rehabil Med.* 2011;43(5):388-97. doi: 10.2340/16501977-0789.
6. Eriksson G, Aasnes M, Tistad M, Guidetti S, von Koch L. Occupational gaps in everyday life one year after stroke and the association with life satisfaction and impact of stroke. *Top Stroke Rehabil.* 2012;19(3):244-55. doi:10.1310/tsr1903-244.
7. León Ruiz M, Rodríguez Sarasa ML, Sanjuán Rodríguez L, Benito-León J, García-Albea Ristol E, Arce Arce S. Evidencias actuales sobre la estimulación magnética transcranial y su utilidad potencial en la neurorrehabilitación postictus: Ampliando horizontes en el tratamiento de la enfermedad cerebrovascular. *Neurología.* 2018;33(7):459-72. doi: 10.1016/j.nrl.2016.03.008.
8. Fisicaro F, Lanza G, Grasso AA, Pennisi G, Bella R, Paulus W, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke rehabilitation: review of the current evidence and pitfalls. *Ther Adv Neurol Disord.* 2019;12:1756286419878317. doi: 10.1177/1756286419878317.
9. Rossi S, Hallett M, Rossini PM, Pascual-Leone A, Group TS of TC. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. *Clin Neurophysiol.* 2009;120(12):2008. doi: 10.1016/j.clinph.2009.08.016.
10. Malavera M, Silva F, García R, Rueda L, Carrillo S. Fundamentos y aplicaciones clínicas de la estimulación magnética transcranial en neuropsiquiatría. *Rev Colomb de Psiquiatr.* 2014;43(1):32-9. doi: 10.1016/S0034-7450(14)70040-X.
11. Deng ZD, Lisanby SH, Peterchev AV. Coil design considerations for deep transcranial magnetic stimulation. *Clin Neurophysiol.* 2014;125(6):1202-12. doi: 10.1016/j.clinph.2013.11.038.
12. Edwardson MA, Lucas TH, Carey JR, Fetz EE. New modalities of brain stimulation for stroke rehabilitation. *Exp Brain Res.* 2013;224(3):335-58. doi: 10.1007/s00221-012-3315-1.
13. Di Lazzaro V, Pilato F, Saturno E, Oliviero A, Dileone M, Mazzone P, et al. Theta-burst repetitive transcranial magnetic stimulation suppresses specific excitatory circuits in the human motor cortex. *J Physiol.* 2005;565(Pt 3):945-50. doi: 10.1113/jphysiol.2005.087288.
14. Di Lazzaro V, Pilato F, Dileone M, Profice P, Oliviero A, Mazzone P, et al. The physiological basis of the effects of intermittent theta burst stimulation of the human motor cortex. *J Physiol.* 2008;586(16):3871-9. doi: 10.1113/jphysiol.2008.152736.
15. Corti M, Patten C, Triggs W. Repetitive transcranial magnetic stimulation of motor cortex after stroke: a focused review. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012;91(3):254-70. doi: 10.1097/PHM.0b013e318228bf0c.
16. Ameli M, Grefkes C, Kemper F, Riegg FP, Rehme AK, Karbe H, et al. Differential effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over ipsilesional primary motor cortex in cortical and subcortical middle cerebral artery stroke. *Ann Neurol.* 2009;66(3):298-309. doi: 10.1002/ana.21725.
17. Levy R, Ruland S, Weinand M, Lowry D, Dafer R, Bakay R. Cortical stimulation for the rehabilitation of patients with hemiparetic stroke: a multicenter feasibility study of safety and efficacy. *J Neurosurg.* 2008;108(4):707-14. doi: 10.3171/JNS/2008/108/4/0707.
18. Kim DY, Ohn SH, Yang EJ, Park CI, Jung KJ. Enhancing motor performance by anodal transcranial direct current stimulation in subacute stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2009;88(10):829-36. doi: 10.1097/PHM.0b013e3181b811e3.
19. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(9):790-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rec.2021.07.010>.
20. Gómez-Conexa A, Suárez-Serrano CM, Catalán D, López-López J. The Spanish translation and adaptation of the Pedro scale. *Physiotherapy.* 2015;101(1):463-464. doi: 10.1016/j.physio.2015.03.3250.
21. Kuzu Ö, Adiguzel E, Kesikburun S, Yaşar E, Yılmaz B. The Effect of Sham Controlled Continuous theta Burst Stimulation and Low Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Upper Extremity Spasticity and Functional Recovery in Chronic Ischemic Stroke Patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2021;30(7):105795. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105795.
22. Yin M, Liu Y, Zhang L, Zheng H, Peng L, Ai Y, et al. Effects of rTMS Treatment on Cognitive Impairment and Resting-State Brain Activity in Stroke Patients: A Randomized Clinical Trial. *Front Neural Circuits.* 2020;14:563777. doi: 10.3389/fncir.2020.563777.
23. Nyffeler T, Vanbellingem T, Kaufmann BC, Pflugshaupt T, Bauer D, Frey J, et al. theta burst stimulation in neglect after stroke: functional outcome and response variability origins. *Brain.* 2019;142(4):992-1008. doi: 10.1093/brain/awz029.
24. Yang NY, Fong KN, Li-Tsang CW, Zhou D. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with sensory cueing on unilateral neglect in subacute patients with right hemispheric stroke: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2017;31(9):1154-63. doi: 10.1177/0269215516679712.
25. Abo M, Kakuda W, Momosaki R, Harashima H, Kojima M, Watanabe S, et al. Randomized, multicenter, comparative study of NEURO versus CIMT in poststroke patients with upper limb hemiparesis: the NEURO-VERIFY Study. *Int J Stroke.* 2014;9(5):607-12. doi: 10.1111/ijss.12100.
26. Cazzoli D, Müri RM, Schumacher R, von Arx S, Chaves S, Gutbrod K, et al. Theta burst stimulation reduces disability during the activities of daily living in spatial neglect. *Brain.* 2012;135(Pt 11):3426-39. doi: 10.1093/brain/awb182.
27. Kim WS, Kwon BS, Seo HG, Park J, Paik NJ. Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Over Contralateral Motor Cortex for Motor Recovery in Subacute Ischemic Stroke: A Randomized Sham-Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2020;34(9):856-67. doi: 10.1177/1545968320948610.
28. Tosun A, Türe S, Askin A, Yardimci EU, Demirdal SU, Kurt Incesu T, et al. Effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation and neuromuscular electrical stimulation on upper extremity motor recovery in the early period after stroke: a preliminary study. *Top Stroke Rehabil.* 2017;24(5):361-7. doi: 10.1080/10749357.2017.1305644.
29. Chen X, Liu X, Cui Y, Xu G, Liu L, Zhang X, et al. Efficacy of functional magnetic stimulation in improving upper extremity function after stroke: a randomized, single-blind, controlled study. *J Int Med Res.* 2020;48(6):300060520927881. doi: 10.1177/0300060520927881.
30. Aşkın A, Tosun A, Demirdal ÜS. Effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on upper extremity motor recovery and functional outcomes in chronic stroke patients: A randomized controlled trial. *Somatosens Mot Res.* 2017;34(2):102-7. doi: 10.1080/08990220.2017.1316254.
31. Yamada N, Kakuda W, Senoo A, Kondo T, Mitani S, Shimizu M, et al. Functional cortical reorganization after low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation plus intensive occupational therapy for upper limb hemiparesis: evaluation by functional magnetic resonance imaging in poststroke patients. *Int J Stroke.* 2013;8(6):422-9. doi: 10.1111/ijss.12056.

**Tabla 3.** Características de los estudios revisados.

|                  | Objetivo del estudio  | Muestra   | Intervención   | Mediciones realizadas   | Resultados  |
|------------------|---|---|--|---|---|
| Kuzu et al. (21) | Investigar el efecto de la cTBS y rTMS en la espasticidad de MMSS y recuperación funcional tras un ACV. | N=20<br>-G1 rTMS real (n=7)<br>Edad media: 56,3<br>-G2 cTBS real (n=7)<br>Edad media: 61,3<br>-GC cTBS simulado (n=6)<br>Edad media: 65,4 | -G1: 10 sesiones con inhibidor rTMS con frecuencia de 1 Hz, 1200 pulsos en 20´.<br>-G2: 10 sesiones, 60 pulsos en 3 estimulaciones de ráfagas de 50 Hz cada 200ms durante 40´.<br>-GC: mismo protocolo con bobina simulada.<br>-fisioterapia 10 sesiones en 30´ posteriores a las sesiones de TMS a todos los y las pacientes. | Medidas primarias: MAS, FMA<br><br>Medidas secundarias: FIM, MAL, etapa de recuperación motora Brunstrom. | Mejora de G1 y G2 en FMA, MAS, MAL y FIM. No hubo mejoras en GC.<br><br>No hubo mejoras en los tres grupos en las etapas de recuperación motora de Brunstrom. |
| Yin et al. (22)  | Identificar efectos de rTMS en pacientes  | N= 34<br>-GI (n=16)   | rTMS de 10 Hz al 80%, con trenes de 5´, intervalo de 25´ entre trenes, con   | Medidas de resultado  | Puntuación en MOCA aumentó en ambos   |



|                             |  |   |  |  |  |
|-----------------------------|--|---|--|--|--|
|                             | con deterioro cognitivo tras un ACV.   | Edad media: 56,69<br>-GC (n=18)<br>Edad media: 58,17  | 20' en el lado izquierdo.<br>-G1: bobina tangencial a la superficie del cráneo.<br>-GC: bobina perpendicular a la superficie del cráneo sin campo magnético.<br>Toda la muestra recibió tratamiento una vez al día, 5 días/semana, 4 semanas.<br>rTMS y rehabilitación cognitiva 30' + tratamientos farmacológicos.  | primarias: MOCA.<br>Medidas de resultado secundarias: VST, RBMT, MBI.  | grupos. Más alta en GI. La puntuación de RBMT aumentó en GI y GC. Puntuación más alta de MBI en GI.  |
| <b>Nyffeler et al.</b> (23) | Determinar la eficacia de cTBS en pacientes con ACV.   | N=30<br>-GC (n=10)<br>-G1 trenes de 8 cTBS (n=10)<br>-G2 trenes de 16 cTBS (n=10)<br>Edad media: 66,4 | -G1 aplicación de 8 trenes de cTBS durante 2 días.<br>-G2 aplicación de 16 trenes de cTBS durante 4 días, con el protocolo anterior.<br>-GC mismo protocolo que G1 con bobina simulada.  | Medidas de resultado primarias: CBS<br>Medidas de resultado secundarias: FIM, LIMOS                            | Mejora en G1 y G2 en la recuperación de la negligencia, en AVD. Mejora en G1 y G2 en puntuaciones FIM. Mejora en G1 en puntuación LIMOS. Mejora en recuperación de negligencia EN G1 (60%) y G2 (80%).   |
| <b>Yang et al.</b> (24)     | Comparar los efectos de la rTMS combinada con señales sensoriales, sola y con rehabilitación convencional en negligencia unilateral, hemiplejía de MMSS y el desempeño de AVD. | N=60<br>-G1 rTMS (n=20)<br>-G2 rTMS y señales sensoriales (n=20)<br>-GC (n=20)<br>Edad media: 58      | -G1+G2: rTMS de baja frecuencia, dos semanas, con 900 pulsos/sesión, 1 sesión/día durante 2 semanas.<br>-G2 intervención adicional con SC emitidas con dispositivo, 3 horas/día, 5 veces/semana, durante 2 semanas (señal vibratoria cada 5').<br>-GC 30 sesiones de 45', 2 sesiones de fisioterapia y 1 de terapia ocupacional, durante 5 días/semana, durante 2 semanas.   | Medidas de resultados primarias: BIT, CBS<br>Medidas de resultados secundarias: FMA, ARAT, MBI.                | Mejoras en negligencia unilateral en los tres grupos. Mejora en las puntuaciones BIT en G1 Y G2. No hubo diferencias en CBS entre los grupos. Leve mejora de la función del brazo en el GC.              |
| <b>Abo et al.</b> (25)      | Comparar la eficacia de NEURO vs CIMT para la hemiparesia en MMSS después de un ACV.   | N=66<br>-G1 Neuro (n=44)<br>Edad media: 57,7<br>-G2 CIMT (n=22)<br>Edad media: 60,3                   | G1: 22 sesiones de rTMS de 20', entrenamiento individual de 60'/día y autoentrenamiento de 60' durante 15 días.<br>G2: 11 sesiones de 6h de terapia de TMIR durante 15 días.   | Medidas de resultados primarias: FMA, WMFT.  | Puntuación FMA aumentó en ambos grupos (mayor en G1). Disminución del tiempo de ejecución en WMFT en ambos grupos (mayor disminución en G1). Puntuación del WMFT aumenta en ambos grupos. (mayor en G1). |
| <b>Cazzoli et al.</b> (26)  | Investigar si la cTBS puede mejorar la negligencia espacial en las AVD.  | N=24<br>-G1: cTBS luego simulado<br>-G2: simulado, luego cTBS<br>-GC<br>Edad media: 58                | -G1: cTBS en día 1 y 2 de la semana 1. Evaluación neuropsicológica y con CBS el día 3 de la semana 1. Aplicación simulada el día 1 y 2 de la semana 2. Evaluación similar a la anterior. Evaluación de seguimiento día 3 de la semana 3 con mismo procedimiento que anterior.<br>-G2: mismo procedimiento, pero orden inverso de cTBS y aplicación simulada. Evaluación de seguimiento en semana 4.<br>-GC: sin estimulación, evaluación igual a G1.<br>1h de entrenamiento neuropsicológico, 1h de terapia ocupacional y 1h de fisioterapia al día para todos los grupos. | Medida de resultado primaria: brs  | Reducción de la gravedad de la negligencia espacial en G1 y G2. Reducción de gravedad de negligencia mayor en semana 3 en ambos grupos.  |
| <b>Kim et al.</b> (27)      | Investigar si la rTMS de 1 Hz vs la rTMS simulada podría mejorar la función del brazo en pacientes con ACV isquémico subagudo combinando con entrenamiento motor.              | N=77<br>-G1 (rTMS real) (n=40)<br>Edad media: 61,2<br>-GC (rTMS simulada) (n=37)<br>Edad media: 62,9  | Aplicación de rTMS real o simulada durante 30'/día durante 10 días+sesión de terapia ocupacional en los 10' posteriores a la rTMS. Sesión adicional diaria de 30' de terapia ocupacional y 2 de fisioterapia.  | Medidas de resultado primarias: BBT.<br>Medidas de resultado secundarias: FMA, FTT, BRS y la fuerza de agarre. | No hubo cambios en BBT en ambos grupos inmediatamente después de finalizar el tratamiento. Mejoras en GI en la BBT un mes después de la finalización del tratamiento.                                    |
| <b>Tosun et al.</b> (28)    | Evaluar la eficacia de la rTMS y la EEN sobre la función motora de MMSS en ACV isquémico agudo/subagudo).  | N= 25<br>-G1 (grupo TMS (n=9)<br>-G2 (grupo TMS+EEN) (n=7)<br>-GC (solo FT) (n=9)<br>Edad media: 58,5 | -G1: LF-TMS en M1 del lado no afecto y FT.<br>-G2: LF-TMS en M1 del lado no afecto, EEN en músculos extensores de mano y fisioterapia.<br>-GC: solo fisioterapia y terapia ocupacional durante 20 sesiones (5 días/semana, 4 semanas) para todos los participantes.  | Medidas de resultado primarias: BRS, FMA, UE-MI, MAS y MBI.  | Mejoras en todas las medidas de resultado, excepto en BRS en GC y MAS en todos los grupos. Puntuaciones de mejora porcentual en G2. Mayor activación de M1 del hemisferio afectado en G1 y G2.           |
| <b>Chen et al.</b> (29)     | Aclarar la eficacia de la LF+rTMS para mejorar la función de MMSS hemipléjicos en ACV subagudo.  | N=40<br>-G1 (FMS) (n=20)<br>-G2 (LF-RTMS) (n=20)  | -G1: bobina parabólica, frecuencia de 30Hz e intensidad del 20 al 40% de su salida máxima. Estimulación del MS y músculos del hombro, 5 repeticiones.<br>-G2: estimulación con bobina de mariposa en área contralesional M1, con intensidad del 90% del umbral motor en reposo, con 1 Hz de frecuencia y 1500 pulsos.<br>Ambos grupos recibieron terapia ocupacional después de la intervención principal: 1 sesión/día, 10 sesiones durante 2 semanas.  | Medidas de resultado primarias: FMA, MBI   | Mejoras en puntuaciones FMA y MBI en ambos grupos. G1 logra puntuaciones más altas en MBI y FMA.   |
| <b>Askin et al.</b> (30)    | Evaluar la eficacia de la rTMS inhibitoria en la recuperación motora de MMSS y resultados funcionales  | N=40<br>-GC (FT)<br>N= 20<br>Edad media: 58,8<br>-GI (FT+rTMS)  | GC recibió 20 sesiones de fisioterapia 5días/semana, 4 semanas.<br>GI recibió rTMS en el M1 del lado no afectado (1200pulsos, 1Hz, 90% de descanso), 10 sesiones, 5 días/semana+   | Medidas de evaluación primarias: BRS, FMA, BBT, MAS, FIM, MMSE y FAS.  | Mejoras en todas las puntuaciones para el GI, excepto en la puntuación de Brunstromm que se mantuvo igual en ambos.  |

|                           |   |   |   |   |         |  |
|---------------------------|---|---|---|---|---------|--|
|                           | en ACV isquémico crónico.   | N=20<br>Edad media: 56,7  | 20 sesiones de FT.  |   |         | FMA, BBT, FIM Y FAS aumentaron en ambos grupos, pero los cambios fueron mayores en G1.   |
| <b>Yamada et al.</b> (31) | Investigar si la LF-rTMS en el hemisferio no lesionado combinada con terapia ocupacional mejora la función motora de MS afecto. | N=47<br>-G1: activación bilateral (n=27)<br>Edad media: 59,4<br>-G2: activación unilateral (n=20)<br>Edad media: 58,6 | Cada sujeto recibió 12 sesiones de 40´ de rTMS, 120 min de terapia ocupacional intensiva y auto entrenamiento todos los días. | Medidas de resultados primarias: FMA, WMFT. | de FMA, | Mejora en puntuación FMA y WMFT en los dos grupos. Aumento en el índice de lateralidad en G1. G2 aumento de la activación del hemisferio lesional. |

Derechos de persona autora

