

Estimulación magnética transcraneal repetitiva para las secuelas motoras, lingüísticas y cognitivas del accidente cerebrovascular

Repetitive transcranial magnetic stimulation for motor, linguistic and cognitive sequelae of stroke

Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias
SESCS

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS



Gobierno
de Canarias

Estimulación magnética transcraneal repetitiva para las secuelas motoras, lingüísticas y cognitivas del accidente cerebrovascular

Repetitive transcranial magnetic stimulation for motor, linguistic and cognitive sequelae of stroke

Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias
SESCS

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
de Tecnologías y Prestaciones del Sistema Nacional de Salud



Gobierno
de Canarias

RIVERO SANTANA A.

Estimulación magnética transcraneal repetitiva para las secuelas motoras, lingüísticas y cognitivas del accidente cerebrovascular / A. Rivero Santana et al. – Madrid: Ministerio de Sanidad. Santa Cruz de Tenerife: Servicio Canario de la Salud. – 227 p.; 24 cm. – (Colección: Informes, estudios e investigación / Ministerio de Sanidad) (Serie: Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias / SESCS)

NIPO: 133-26-017-2

1. Estimulación magnética transcraneal 2. Accidente cerebrovascular 3. Secuelas

I. Canarias. Servicio Canario de la Salud II. España. Ministerio de Sanidad

El Servicio de Evaluación de la Dirección del Servicio Canario de la Salud asume la responsabilidad exclusiva de la forma y el contenido final de este informe. Las manifestaciones y conclusiones de este informe son las del Servicio de Evaluación y no las de sus revisores externos.

Edita: Ministerio de Sanidad. Servicio Canario de la Salud

Este documento ha sido realizado por el Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud en el marco de la financiación del Ministerio de Sanidad para el desarrollo de las actividades del Plan anual de Trabajo de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Prestaciones del SNS, aprobado en el Pleno del Consejo Interterritorial del SNS el 9 de abril de 2026.

Para citar este informe:

Rivero-Santana, A., Ramos-García, V., Herrera-Ramos, E., Cazaña-Pérez V., Favaro, F., Rodríguez-Drincourt de Elízaga, J., Gómez-Ramos, AM., Duarte-Díaz, A., Arnal-Artiaga, L., Santos-Álvarez, A., Álvarez-Pérez, Y., Varela-Moreno, E., Perestelo-Pérez, L. Estimulación magnética transcraneal repetitiva para secuelas motoras, lingüísticas y cognitivas del accidente cerebrovascular. Ministerio de Sanidad. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud; 2026. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias.



MINISTERIO
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
DE TECNOLOGÍAS Y PRESTACIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD



Gobierno
de Canarias

Índice

SIGLAS Y ACRÓNIMOS	11
RESUMEN EN LENGUAJE NO ESPECIALIZADO	14
PLAIN LANGUAGE SUMMARY	17
RESUMEN EJECUTIVO	20
EXECUTIVE SUMMARY	27
I. INTRODUCCIÓN	34
I.1. Problema de salud	34
I.2. Descripción y características técnicas de la tecnología	36
I.3. Marco Regulatorio en España y situación actual de la tecnología en el Sistema Nacional de Salud	39
I.4. Justificación de la evaluación	39
II. OBJETIVOS	41
II.1. Objetivo general	41
II.2. Pregunta de investigación	41
III. METODOLOGÍA	42
III.1. Efectividad y seguridad	42
III.1.1. Criterios de selección de estudios	42
III.1.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda	43
III.1.3. Proceso de selección de estudios	44
III.1.4. Evaluación crítica del riesgo de sesgo	44
III.1.5. Extracción de datos	44
III.1.6. Método de análisis y síntesis de los datos	44
III.1.7. Valoración de la calidad de la evidencia de efectividad y seguridad	46

III.2. Estimación de la fecha de actualización del informe	47
III.3. Participación de los grupos de interés	48
III.3.1. Participación de pacientes	48
III.3.2. Participación de los profesionales sanitarios	49
III.3.3. Revisión externa	49
IV. RESULTADOS	50
IV.1. Resultados de la búsqueda bibliográfica	50
IV.2. Características de los estudios incluidos	52
IV.3. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos	81
IV.4. Resultados de efectividad	97
IV.4.1. Función motora de los miembros superiores	97
IV.4.2. Función motora de los miembros inferiores	118
IV.4.3. Disfagia	123
IV.4.4. Afasia	131
IV.4.5. Función cognitiva general	135
IV.5. Resultados de seguridad	137
IV.6. Calidad de la evidencia	143
IV.7. Estudios en marcha o completados recientemente	155
V. DISCUSIÓN	157
V.1 Efectividad y seguridad	157
VI. CONCLUSIONES	163
VII. RECOMENDACIÓN DE LA FECHA DE ACTUALIZACIÓN DE ESTE INFORME	166
CONTRIBUCIÓN DE LOS/AS AUTORES/AS, COLABORADORES/AS EXPERTOS/AS, REPRESENTANTES DE PACIENTES Y REVISORES/AS EXTERNOS/AS	167
DECLARACIÓN DE INTERESES	169

REFERENCIAS	170
--------------------	------------

ANEXOS	198
---------------	------------

Anexo 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica	198
Anexo 2. Estimación fecha de actualización del informe	203
Anexo 3. Estudios excluidos tras revisión a texto completo	204
Anexo 4. Análisis de subgrupos y gráficos de embudo.	214
Anexo 5.	222

Índice de tablas

Tabla 1. Bases de datos bibliográficas consultadas en efectividad y seguridad	43
Tabla 2. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad ...	50
Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad ...	54
Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos	82
Tabla 5. Estudios con EMTr de baja frecuencia que no pudieron incluirse en el MA	104
Tabla 6. Estudios con EMTr de alta frecuencia que no pudieron incluirse en el MA	106
Tabla 7. Efectos/eventos adversos observados.....	138
Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr	145
Tabla 9. ECA en marcha identificados en clinicaltrials.gov	155

Índice de figuras

Figura 1. Proceso de selección de estudios incluidos.	51
Figura 2. MA post-intervención de la EMTr de baja frecuencia en la escala FMA-UL	98
Figura 3. MA post-intervención de la EMTr de baja frecuencia en la escala FMA-UL (estudios sin alto riesgo de sesgo y tiempo promedio desde el ictus menor a 60 días)	99
Figura 4. MA de la EMTr de baja frecuencia en la escala FMA-UL en el seguimiento	100
Figura 5. MA de la EMTr de baja frecuencia en la escala FMA-UL en el seguimiento (estudios sin alto riesgo de sesgo y tiempo promedio desde el ictus menor a 60 días)	101
Figura 6. MA post-intervención de la EMTr de baja frecuencia en el IB.....	102
Figura 7. MA post-intervención de la EMTr de baja frecuencia sobre CVRS específica de ACV.....	103
Figura 8. MA post-intervención de la EMTr de alta frecuencia en la escala FMA-UL.	105
Figura 9. MA de la EMTr de alta frecuencia en la escala FMA-UL en el seguimiento	106
Figura 10. MA de la EMTr de alta frecuencia en el Índice de Barthel.....	108
Figura 11. MA post-intervención de la escala FMA-UL de los estudios que aplicaron ERTi en M1 (ipsilateral a la lesión).....	109
Figura 12. MA post-intervención de la escala FMA-UL de los estudios que aplicaron ERTc en M1 (contralateral a la lesión).	110
Figura 13. MA de la escala FMA-UL en el seguimiento de los estudios que aplicaron ERTc en M1 (contralateral a la lesión).	110
Figura 14. MA post-intervención sobre AVD de los estudios que aplicaron ERTi en M1 (ipsilateral a la lesión).	111
Figura 15. MA post-intervención de la escala FMA-UL de los estudios que aplicaron EMTr bilateral en M1.	112
Figura 16. MA en el seguimiento de la escala FMA-UL de los estudios que aplicaron EMTr bilateral en M1	113

Figura 17. MA post-intervención del Índice de Barthel de los estudios que aplicaron EMTr bilateral en M1	114
Figura 18. MA post-intervención de la escala FMA-UL con todos los estudios de riesgo de sesgo bajo o incierto que aplicaron estimulación en M1	115
Figura 19. MA en el seguimiento de la escala FMA-UL con todos los estudios de riesgo de sesgo bajo o incierto que aplicaron estimulación en M1.....	116
Figura 20. MA post-intervención de AVD con todos los estudios de riesgo de sesgo bajo o incierto que aplicaron estimulación en M1.....	117
Figura 21. MA post-intervención de la estimulación en M1 sobre la escala FMA-LL.....	119
Figura 22. MA post-intervención sobre el IB.....	121
Figura 23. MA del efecto post-intervención de la ERTi cerebelar en la escala FMA-LL.....	122
Figura 24. MA del efecto post-intervención de la ERTi cerebelar en la escala BBS.	123
Figura 25. MA del efecto post-intervención sobre la escala PAS tras la estimulación en M1	125
Figura 26. MA post-intervención sobre función deglutoria tras la estimulación en M1.....	127
Figura 27. MA en el seguimiento sobre función deglutoria tras la estimulación en M1.....	129
Figura 28. MA post-intervención sobre la escala PAS tras la estimulación cerebelar.....	130
Figura 29. MA post-intervención sobre función deglutoria tras la estimulación cerebelar.....	131
Figura 30. MA post-intervención sobre estimulación de baja frecuencia.....	133
Figura 31. MA post-intervención sobre función cognitiva general.	136

Siglas y acrónimos

9HPT	<i>Nine-Hole Peg Test</i>
AAT	<i>Aachen Aphasia Test</i>
ABMS II	<i>Ability for Basic Movement Scale Revised</i>
ACV	Accidente cerebrovascular
AEMPS	Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios
AF	Alta frecuencia
ANCOVA	<i>Analysis of covariance</i>
ANOVA	<i>Analysis of variance</i>
ASHA-NOMS	<i>American Speech-Language-Hearing Association-National Outcomes Measurement System</i>
ASRS	<i>Aphasia Severity Rating Scale</i>
AVD	Actividades de la vida diaria
B	Beta
BBS	<i>Berg Balance Scale</i>
BBT	<i>Box and Block Test</i>
BDAE	<i>Boston Diagnostic Aphasia Examination</i>
BF	Baja frecuencia
CCAT	<i>Concise Chinese Aphasia Test</i>
CPFDL	Corteza prefrontal dorsolateral
CPAF	Comisión de Prestaciones, Aseguramiento y Financiación
CVRS	Calidad de vida relacionada con la salud
DHI	<i>Dysphagia Handicap Index</i>
DME	Diferencia de medias estandarizadas
DOSS	<i>Dysphagia Outcome and Severity Scale</i>
EA	Efectos adversos
ECA	Ensayo controlado aleatorizado

EMT	Estimulación magnética transcraneal
EMTr	Estimulación magnética transcraneal repetitiva
EQoL	Cuestionario EuroQoL
ERTc	Estimulación con ráfagas theta continua (<i>continuous Theta Burst Stimulation, cTBS</i>)
ERTi	Estimulación con ráfagas theta intermitente (<i>intermittent Theta Burst Stimulation, iTBS</i>)
ETS	Evaluación de tecnologías sanitarias
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FDS	<i>Functional Dysphagia Scale</i>
FEDSS	<i>Fiberoptic Endoscopic Dysphagia Severity Scale</i>
FIM	<i>Functional Independence Measure</i>
FMA	<i>Fugl-Meyer Assessment</i>
FOIS	<i>Functional Oral Intake Scale</i>
GRADE	<i>Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation</i>
HSS	<i>Hemispheric Stroke Scale</i>
Hz	Hercio
IB	Índice de Barthel
IC	Intervalo de confianza
IFCN	<i>International Federation of Clinical Neurophysiology</i>
JBHFT	<i>Jebsen Taylor Hand Function Test</i>
kHz	Kilohercio
LL	<i>Lower limb</i>
LOTCA	<i>Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment</i>
M1	Corteza motora primaria
MA	Meta-análisis
MAL	<i>Motor Activity Log</i>
MAS	<i>Modified Ashworth Scale</i>
MMSE	<i>Minimental State Examination</i>
MoCA	<i>Montreal Cognitive Assessment</i>

MTS	<i>Modified Tardieu scale</i>
PAS	<i>Penetration and Aspiration Scale</i>
PASS	<i>Postural Assessment Scale for Stroke</i>
POMA-b	<i>Performance Oriented Mobility Assessment</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
RBANS	<i>Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status</i>
RBMT	<i>Rivermead Behavior Memory Test</i>
RedETS	Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias
RoB-2	<i>Risk of bias (version 2)</i>
RS	Revisión sistemática
SAPP	<i>Swallowing Activity and Participation Profile</i>
SIAS	<i>Stroke Impairment Assessment Set</i>
SIS	<i>Stroke Impact Scale</i>
SNS	Sistema Nacional de Salud
SSA	<i>Standardized Swallowing Assessment</i>
SSQOL	<i>Stroke-specific Quality of Life</i>
TOAST	<i>Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST)</i>
TIS	<i>Trunk Impairment Scale</i>
UE	Unión Europea
UL	<i>Upper limb</i>
UMR	Umbral motor en reposo
VDS	<i>Videofluoroscopic dysphagia scale</i>
WAB	<i>Western Aphasia Battery</i>

Resumen en lenguaje no especializado

Un accidente cerebrovascular (ACV), también conocido como derrame cerebral o ictus, ocurre cuando se interrumpe el flujo de sangre hacia una parte del cerebro. Esto puede suceder por dos razones principales: un coágulo que bloquea una arteria (ACV isquémico, el más común) o la ruptura de un vaso sanguíneo (ACV hemorrágico). Al no recibir suficiente oxígeno y nutrientes, las células cerebrales comienzan a morir en minutos, lo que puede causar daño permanente al cerebro.

Los síntomas de un ACV aparecen de forma repentina y pueden incluir debilidad o parálisis en un lado del cuerpo, dificultad para hablar o comprender el lenguaje (llamada afasia), dificultad para tragar alimentos (llamada disfagia), pérdida de visión o de las capacidades cognitivas (memoria, atención, capacidad para pensar planificadamente, etc), mareo o dolor de cabeza intenso. El tratamiento oportuno puede reducir el daño cerebral y mejorar la calidad de vida del paciente, y cuanto más rápido se actúe tras el ictus, mayores son las posibilidades de recuperación.

La estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTr) es una técnica que utiliza campos magnéticos para estimular las neuronas, las células nerviosas del cerebro. Es una técnica no invasiva, es decir, que no requiere cirugía ni implantes. Mientras la persona está sentada cómodamente, se le coloca un dispositivo en la cabeza que genera pulsos magnéticos. Estos pulsos pueden aumentar o disminuir la actividad de las neuronas de la zona donde se aplica, y esto puede usarse para combatir los síntomas de diferentes enfermedades psiquiátricas (como la depresión o la esquizofrenia) o neurológicas (como la enfermedad de Parkinson o el ACV). Para ello, el dispositivo se coloca sobre las áreas específicas del cerebro que se cree que están implicadas en cada una de esas enfermedades. En el caso del ACV, la estimulación se aplica en las zonas responsables de las secuelas que muestre la persona (p.e., en la corteza motora para los problemas motores, o en la corteza prefrontal dorsolateral para los problemas cognitivos). Una vez terminada la sesión, que suele durar entre 20-30 minutos, la persona puede retomar sus actividades normales inmediatamente. El número de sesiones habitualmente aplicado en los estudios de investigación está entre 10 y 20, una diaria durante 5 días a la semana, aunque esta pauta puede variar en la práctica, aplicando un mayor número de sesiones totales o de sesiones diarias.

Para tratar una enfermedad concreta, o una secuela concreta en el caso del ACV, la estimulación se puede aplicar de distintas formas. Se puede aplicar con diferente intensidad (la “fuerza” del campo magnético), frecuencia de la estimulación (número de pulsos por segundo), los segundos de duración de cada secuencia de pulsos, los segundos de tiempo entre cada secuencia de pulsos, o el número de sesiones y su periodicidad. Esto es lo que se llama diferentes protocolos de estimulación. Unos protocolos pueden ser efectivos y otros no, o pueden funcionar para una secuela pero no para otra. La investigación debe determinar cuáles son los protocolos más efectivos para cada secuela.

En cuanto a su seguridad, la EMTr puede producir diversos efectos adversos como dolor de cabeza, mareos, fatiga, náuseas, dolor o sensaciones desagradables en el cuero cabelludo, tics faciales y otros, pero en general son de carácter leve y no duran mucho tiempo o pueden resolverse fácilmente. El efecto adverso más grave que podría producir es una crisis epiléptica, pero esto ocurre con muy poca frecuencia (1-2 de cada 1000 personas o menos). Si se usa siguiendo las recomendaciones internacionales de seguridad, es altamente improbable que se produzcan efectos adversos graves.

En este informe se pretende evaluar científicamente si la EMTr realmente es eficaz para tratar una serie de secuelas del ictus: motoras (de miembros superiores e inferiores, así como la disfagia), lingüísticas (capacidad de hablar y/o entender, llamada afasia) y cognitivas (funcionamiento cognitivo general). Otras secuelas como la negligencia espacial/visoespacial (incapacidad para percibir estímulos sensoriales de un lado del espacio), déficits sensoriales, dolor o trastornos mentales no serán evaluadas en el presente informe.

Para realizar la evaluación, se llevó a cabo una revisión sistemática (RS) de los estudios científicos publicados que comprobaron si esta técnica es eficaz y segura. Se obtuvieron en total 130 estudios (ensayos controlados aleatorizados). Los resultados muestran que la EMTr es segura, como se mencionó anteriormente; la tasa de personas que padecieron una crisis epiléptica fue de 2.6 de cada 1000, y podría ser realmente inferior dado que muchos estudios no informaron de los efectos adversos (y es asumible que si se hubiesen producido efectos adversos graves los hubiesen mencionado).

En cuanto a su efectividad, los resultados muestran que la EMTr produce una mejoría significativa en la función motora de los miembros superiores, así como en la capacidad de las personas que tienen esta secuela de realizar sus actividades de la vida diaria (AVD). También se obtuvieron mejorías significativas de la disfagia, la afasia y el

funcionamiento cognitivo general. No parece producir ningún efecto en la mejoría de la función motora de las piernas, aunque podría ayudar a mejorar el equilibrio.

Cuando se ha valorado la calidad de esta evidencia científica, es decir, cuál es la confianza que podemos tener en que estos resultados puedan considerarse definitivos, se ha llegado a la conclusión de que esta confianza es baja para la mayoría de protocolos de estimulación cuando se analizan por separado (pues para cada uno de ellos por separado el número de estudios es menor). Por otra parte, los resultados comentados se refieren al momento en que se finaliza la terapia o poco tiempo después. Los resultados sobre cuánto dura la mejoría una vez que se termina el tratamiento también fueron positivos, pero el número de estudios que los evaluó fue menor y en su mayoría con seguimientos de 3 meses o menos.

Por tanto, aunque *en general* puede decirse que la EMTr es útil para tratar las secuelas del ictus, es necesario seguir investigando para comprobar qué protocolos de estimulación producen los mejores resultados, y cuánto tiempo y con qué periodicidad deben aplicarse.

Plain language summary

A stroke, also known as a cerebrovascular accident (CVA) or brain attack, occurs when the blood flow to a part of the brain is interrupted. This can happen for two main reasons: a blood clot blocking an artery (ischemic stroke, which is the most common type), or the rupture of a blood vessel (hemorrhagic stroke). When the brain doesn't receive enough oxygen and nutrients, brain cells begin to die within minutes, which can cause permanent brain damage.

Stroke symptoms appear suddenly and may include weakness or paralysis on one side of the body, speaking or understanding impairment (known as aphasia), swallowing problems (called dysphagia), vision loss, or cognitive impairments such as memory, attention, or planning difficulties. Dizziness or a severe headache can also occur. Prompt treatment can reduce brain damage and improve the patient's quality of life, and acting quickly after a stroke increases the chances of recovery.

Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) is a technique that uses magnetic fields to stimulate neurons, the brain's nerve cells. It is a non-invasive procedure, meaning it doesn't require surgery or implants. While the person sits comfortably, a device is placed on their head that delivers magnetic pulses. These pulses can either increase or decrease the activity of neurons in the targeted area, and this can be used to help treat symptoms of various psychiatric (such as depression or schizophrenia) and neurological disorders (such as Parkinson's disease or stroke). For this, the device is positioned over specific brain regions believed to be involved in each condition. In the case of stroke, stimulation is applied to the brain areas responsible for the person's particular sequelae (e.g., the motor cortex for movement impairment or the dorsolateral prefrontal cortex for cognitive problems). Once the session ends—typically lasting 20 to 30 minutes—the person can immediately return to their normal activities. Research studies commonly use between 10 and 20 sessions, delivered once a day, five days a week, though in practice, this schedule can vary, sometimes involving more total or daily sessions.

To treat a specific illness, or a specific sequela in the case of stroke, stimulation can be applied in various ways. It can be administered with different intensity (the "strength" of the magnetic field), stimulation frequency (number of pulses per second), duration in seconds of each pulse train, time in seconds between pulse trains, or the number and frequency of sessions. These variations are known as different stimulation

protocols. Some protocols may be effective and others may not, or they may work for one type of sequela but not for another. Research is needed to determine which protocols are most effective for each type of sequela.

Regarding its safety, rTMS can cause several adverse effects such as headache, dizziness, fatigue, nausea, pain or unpleasant sensations on the scalp, facial twitches, and others, but these are generally mild, short-lasting, or easily manageable. The most serious potential adverse effect is a seizure, but this occurs very rarely (in 1–2 out of every 1,000 people or fewer). When used following international safety guidelines, the likelihood of serious adverse effects is very low.

This report aims to scientifically assess whether rTMS is truly effective in treating a number of stroke sequelae: motor (involving upper and lower limbs, as well as dysphagia), language-related (the ability to speak and/or understand, known as aphasia), and cognitive (general cognitive functioning). Other sequelae—such as spatial/visuospatial neglect (the inability to perceive sensory stimuli from one side of space), sensory deficits, pain, or mental disorders—will not be evaluated in this report.

To carry out the evaluation, a systematic review (SR) was conducted of published scientific studies that tested whether this technique is effective and safe. A total of 130 studies (randomized controlled trials) were included. The results show that rTMS is safe, as previously mentioned; the rate of individuals who experienced a seizure was 2.6 per 1,000, and the real rate may be even lower, since many studies did not report adverse effects (and it is reasonable to assume that if serious adverse events had occurred, they would have been mentioned).

Regarding its effectiveness, the results show that rTMS leads to significant improvement in upper limb motor function, as well as in the ability of people with this type of sequela to perform activities of daily living (ADLs). Significant improvements were also observed in dysphagia, aphasia, and general cognitive functioning. It does not appear to produce any effect on improving lower limb motor function, although it may help enhance balance.

When assessing the quality of this scientific evidence—that is, how confident we can be that these results can be considered definitive—it was concluded that the confidence is low for most stimulation protocols when analyzed individually (since the number of studies for each specific protocol is smaller). Moreover, the reported results refer to the time point at the end of therapy or shortly afterward. Results on how long the improvements last once treatment ends were also positive, but fewer

studies evaluated this, and most of them had follow-ups of three months or less.

Therefore, although it can *generally* be said that rTMS is useful for treating stroke sequelae, further research is needed to determine which stimulation protocols produce the best results and how long and how frequently they should be applied.

Resumen ejecutivo

Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV), comúnmente conocido como ictus, es una lesión ocasionada por la interrupción del riego sanguíneo a una parte del cerebro (ACV isquémico) o producto de un derrame de sangre en el tejido cerebral o alrededor de este (ACV hemorrágico). A nivel mundial, cada año 15 millones de personas sufren un accidente cerebrovascular, de las cuales 5 millones fallecen y otros 5 millones quedan con graves secuelas motoras, lingüísticas, cognitivas o sensoriales. En España, según datos de la Sociedad Española de Neurología (SEN), cada año se producen 90.000 nuevos casos de ictus y más de 23.000 fallecimientos, siendo además la primera causa de discapacidad.

La estimulación magnética transcraneal (EMT) es una técnica de estimulación cerebral no invasiva que aplica campos magnéticos al cerebro mediante una bobina electromagnética. Cuando se aplica con suficiente intensidad a través de la corteza, la corriente inducida despolariza los conjuntos neuronales corticales ubicados directamente debajo de la bobina, así como en regiones cerebrales cercanas y remotas, generando así efectos neurofisiológicos y conductuales. La aplicación de pulsos repetitivos de estimulación (EMT repetitiva, EMTr) en frecuencias y patrones específicos permite la modulación de la excitabilidad cortical más allá de la duración del tren de pulsos, y por tanto abre la posibilidad de aplicaciones terapéuticas. Los protocolos de EMTr implican combinaciones de más de dos pulsos o ráfagas de estimulación administradas a una frecuencia fija de 0.5 a 20 Hz, con o sin intervalos libres de estimulación, durante periodos que van desde varios segundos hasta 30-40 min. En general, la estimulación de alta frecuencia (≥ 5 Hz) aumenta la excitabilidad cortical y la de baja frecuencia (≤ 1 Hz) es inhibitoria, aunque existe una importante variabilidad interindividual en dichos efectos.

Una variante de la EMTr es la estimulación con ráfagas theta (ERT, del inglés *Theta Burst Stimulation*). Este protocolo se ha utilizado para imitar los patrones de activación naturales del cerebro, y aplica una ráfaga de 3 pulsos a una frecuencia de 50 Hz. Existen dos tipos, la ERT intermitente (ERTi) y la ERT continua (ERTc), con efectos excitatorios e inhibitorios, respectivamente. Por otra parte, existen diferentes diseños de bobinas para aplicar la EMTr, que varían en su capacidad de producir

efectos focales (es decir, que se estimule solo la zona objetivo y no otras zonas cercanas) o profundos (que logren estimular zonas más profundas del cerebro).

La aplicación clínica de la EMTr se investiga desde hace tres décadas, siendo la depresión el área más estudiada. En cuanto a su seguridad, aunque se han observado más efectos adversos comparada con la estimulación simulada (placebo), estos han sido en general de carácter leve y transitorio (e.g., dolor de cabeza o en la zona de aplicación, incomodidad, mareos, insomnio, fatiga), desapareciendo cuando se suspende el tratamiento, y sin observarse diferencias significativas en las tasas de abandono del tratamiento. La EMTr recibió la aprobación de la Food and Drug Administration (FDA) de los EEUU para el tratamiento de la depresión mayor resistente al tratamiento farmacológico (2008), migraña (2013), y depresión mayor en adolescentes (2024), mientras que la EMTr profunda la recibió para depresión resistente (2013), depresión ansiosa (2021), depresión mayor en ancianos (2024), para el trastorno obsesivo compulsivo (2018) y para la adicción al tabaco (2020). Existe una importante cantidad de estudios que han aplicado la EMTr para tratar las secuelas del ACV.

Objetivos

Evaluar la efectividad y seguridad de la EMTr en el tratamiento de las secuelas motoras, lingüísticas y cognitivas del ACV.

Método

Se realizó una revisión sistemática (RS) de la literatura, consultando las bases de datos MEDLINE, Embase, CINAHL y CDRS/CENTRAL hasta enero de 2025. Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados (ECA) que compararan cualquier tipo de EMTr frente a la estimulación simulada en pacientes que han padecido un ACV y muestran secuelas motoras (de las extremidades o disfagia), lingüísticas o cognitivas. El riesgo de sesgo de los estudios incluidos se evaluó con la herramienta RoB-2 de la Colaboración Cochrane, y la calidad de la evidencia mediante el sistema *Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation* (GRADE). Cuando hubo estudios suficientes, se realizaron meta-análisis (MA) para cada variable de resultado de efectividad (reducción de síntomas, actividades de la vida diaria (AVD), calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)), así como meta-regresiones/análisis de subgrupos para explorar el efecto moderador de diferentes variables

sociodemográficas, clínicas y relacionadas con el protocolo de estimulación.

Resultados

La búsqueda electrónica recuperó 3572 referencias, siendo 130 las que cumplieron criterios de inclusión, incluyendo 2 estudios identificados por búsqueda manual (8 en secuelas motoras de miembros superiores e inferiores, 57 en miembros superiores, 17 en miembros inferiores, 18 en disfasia, 19 en afasia y 11 en secuelas cognitivas, de los que uno también ofrece resultados sobre miembros inferiores).

MIEMBROS SUPERIORES

En el caso de la estimulación sobre la corteza motora primaria (M1), se obtuvo un efecto clínico y estadísticamente significativo sobre la función motora (escala *Fugl-Meyer Assessment*, FMA) para todos los protocolos analizados conjuntamente ($g = 0.45$, IC95% 0.25, 0.64; calidad de la evidencia moderada) y por separado:

- Baja frecuencia unilateral aplicada antes de los 60 días en promedio ($g = 0.55$, IC95%: 0.24, 0.85; calidad moderada),
- Alta frecuencia unilateral ($g = 0.69$, IC95%: 0.37, 1.01; calidad baja)
- ERTi unilateral ($g = 0.51$, IC95%: 0.14, 0.87; calidad baja)
- ERTc unilateral ($g = 0.43$, IC95%: 0.08, 0.77; calidad baja)
- Estimulación bilateral ($g = 0.71$, IC95%: 0.18, 1.24; calidad baja).

Los resultados en el seguimiento (mayoritariamente entre 1-3 meses) se mantuvieron significativos en todos los casos, salvo en el único estudio que aplicó seguimiento en el caso de la ERTi.

Lo mismo ocurrió con las actividades de la vida diaria AVD, evaluada con el índice de Barthel:

- Todos los protocolos analizados conjuntamente: ($g = 0.82$, IC95% 0.46, 1.18; calidad baja)
- Baja frecuencia unilateral aplicada antes de los 60 días en promedio ($g = 0.64$, IC95%: 0.35, 0.94; calidad moderada)
- Alta frecuencia unilateral ($g = 0.51$, IC95%: 0.26, 0.76; calidad baja)
- ERTi unilateral (no se realizó MA; calidad muy baja)
- ERTc unilateral (no se realizó MA; calidad baja) y estimulación bilateral ($g = 1.32$, IC95%: 0.32, 2.32; calidad muy baja).

No se obtuvieron diferencias significativas en calidad de vida relacionada con la salud: 3 estudios con baja frecuencia (calidad baja), un

estudio de ERTi (calidad muy baja); un estudio de ERTc (calidad muy baja).

MIEMBROS INFERIORES

El efecto sobre la escala FMA no resultó significativo para todos los protocolos conjuntamente (calidad baja) ni por separado (calidad no evaluada) en la estimulación sobre M1, ni tampoco para la ERTi cerebelar (calidad muy baja).

Entre los estudios que evaluaron equilibrio/control postural, 4 de 6 obtuvieron resultados significativos (calidad muy baja) aplicando estimulación de 1 Hz, 10 Hz o ERTi sobre M1. Un MA de 4 estudios que aplicaron ERTi en el cerebelo obtuvo un resultado significativo ($g = 0.46$, IC95%: 0.06, 0.85; calidad moderada).

Se obtuvo un efecto significativo pequeño de la estimulación sobre M1 en las AVD ($g = 0.36$, IC95%: 0.10, 0.62; calidad moderada), y el único estudio que evaluó calidad de vida (específica de ictus) no obtuvo diferencias significativas.

DISFAGIA

La estimulación sobre M1 (todos los protocolos conjuntamente) obtuvo un efecto significativo y fuerte sobre la penetración/aspiración (escala PAS) ($g = -0.80$, IC95%: -1.10, -0.50; calidad moderada) y la función deglutoria ($g = 0.82$, IC95%: 0.53, 1.10; calidad moderada), resultados que se mantuvieron en el seguimiento a corto-medio plazo. Por separado, todos los protocolos obtuvieron efectos clínicamente relevantes ($g > 0.40$), aunque no resultaron significativos para algunos de ellos. La estimulación de 10 Hz sobre el cerebelo también obtuvo un resultado significativo en la PAS ($g = -0.70$; IC95%: -1.19, -0.22; calidad baja) y función deglutoria ($g = 1.13$, IC95%: 0.32, 1.94; calidad muy baja).

AFASIA

Se obtuvieron efectos clínicos y estadísticamente significativos en la mejoría de la gravedad global de la afasia para la estimulación inhibitoria sobre las áreas del hemisferio derecho homólogas a las del lenguaje: baja frecuencia ($g = 0.72$, IC95%: 0.39, 1.05; calidad baja) y ERTc ($g = 1.26$, IC95%: 0.64, 1.88; calidad baja), así como para la ERTi en el hemisferio izquierdo (no se realizó MA; calidad baja).

FUNCIÓN COGNITIVA GENERAL

Se obtuvo un efecto significativo de intensidad moderada-fuerte en la mejoría de función cognitiva general, con la estimulación unilateral del CPFDL ($g = 0.72$, IC95%: 0.34, 1.09; calidad moderada).

SEGURIDAD

Respecto a los efectos adversos (EA) graves, se consideró que la evidencia sobre el buen perfil de seguridad de la técnica es de alta calidad. Se produjeron 5 casos de crisis epiléptica, un 0.23% de los casos válidos en los 97 estudios que informaron explícitamente sobre seguridad. En un 60% de estos estudios no se documentó ningún efecto adverso o no hubo diferencias significativas entre grupos. El EA más frecuente es el dolor de cabeza, seguido de mareos, náusea y dolor o sensación de cosquilleo en el cuero cabelludo, en todos los casos leves o moderados, y de carácter transitorio.

Conclusiones

MIEMBROS SUPERIORES

- Cuando se consideran todos los protocolos de estimulación conjuntamente, existe evidencia de calidad moderada a favor de un efecto significativo pequeño-moderado de la EMTr sobre la corteza motora primaria (M1) en la mejoría de la función motora. Todos los protocolos analizados obtuvieron resultados clínicamente relevantes (aunque no se alcanzó la significación estadística para los 5 Hz). Sin embargo, la evidencia es de calidad baja para todos ellos por separado, salvo en el caso de la estimulación de baja frecuencia aplicada, en promedio, antes de 60 días tras el ACV (calidad moderada). En el seguimiento, mayormente a corto plazo (1-3 meses), los efectos se mantienen.
- Existe evidencia de baja calidad a favor de un efecto significativo y fuerte de la EMTr sobre M1 en la mejoría en las actividades de la vida diaria. Este efecto es aun mayor si se aplica en promedio antes de 60 días tras el ACV. Separadamente, todos los protocolos obtuvieron resultados clínicamente relevantes (aunque no se alcanzó la significación estadística para los 5 Hz).

MIEMBROS INFERIORES

- Existe evidencia de baja calidad que indica que la EMTr sobre M1 no mejora la función motora de los miembros inferiores, al analizar los diferentes protocolos por separado o conjuntamente.
- La evidencia sobre el efecto de distintos protocolos de EMTr en M1 sobre el equilibrio/control postural muestra efectos significativos en una mayoría de estudios, aunque estos son pocos y la calidad de la evidencia es muy baja.
- Existe evidencia de calidad moderada de que la EMTr sobre M1 produce un efecto significativo pequeño en la mejoría de las actividades de la vida diaria.
- Existe evidencia de baja calidad que indica que la ERTi cerebelar no produce una mejoría significativa de la función motora.
- Existe evidencia de calidad moderada de un efecto pequeño-moderado de la ERTi cerebelar sobre la mejoría del equilibrio.

DISFAGIA

- Cuando se consideran todos los protocolos de estimulación conjuntamente, existe evidencia de calidad moderada de que la EMTr sobre M1 produce una mejoría importante de la penetración/aspiración y la función deglutoria. Todos los protocolos analizados obtuvieron efectos clínicamente relevantes ($g > 0.40$), aunque solo alcanzaron la significación estadística los de 5 Hz, ERTi y bilateral en penetración/aspiración, y 1 Hz, 3 Hz, ERTi y bilateral en función deglutoria. El efecto se mantiene a corto/medio plazo tras la intervención.
- Existe evidencia de baja calidad de que la estimulación de 10 Hz en el cerebelo produce un efecto significativo pequeño-moderado en la mejoría de la penetración/aspiración, y evidencia de calidad muy baja indica un efecto fuerte sobre la función deglutoria.

AFASIA

- Existe evidencia de baja calidad de que la estimulación de 1 Hz en el hemisferio derecho produce un efecto significativo pequeño-moderado en la mejoría de la gravedad global de la afasia.
- Existe evidencia de baja calidad de que la ERTc en el hemisferio derecho produce un efecto significativo fuerte en la mejoría de la gravedad global de la afasia.
- Existe evidencia de baja calidad de que la ERTi en el hemisferio izquierdo produce un efecto significativo en la mejoría de la gravedad global de la afasia.

FUNCIÓN COGNITIVA GENERAL

- Existe evidencia de calidad moderada de que la estimulación unilateral en el CPFDL produce un efecto significativo pequeño-moderado en la mejoría de la función cognitiva general. Se obtuvieron efectos significativos para todos los protocolos evaluados (1 Hz, 5 Hz, 10 Hz y ERTi), aunque la calidad de la evidencia es baja cuando se analizan por separado.

CALIDAD DE VIDA

- Muy pocos estudios evaluaron CVRS general o específica de ictus, sin obtener resultados significativos (calidad baja o muy baja según el protocolo de estimulación).

SEGURIDAD

- Existe evidencia de alta calidad de que la EMTr no produce efectos adversos graves, salvo la posibilidad de crisis epiléptica en un pequeño porcentaje de personas ($\leq 0.26\%$). Los efectos adversos leves o moderados, principalmente el dolor de cabeza, pueden ocurrir con cierta frecuencia, pero son transitorios o fácilmente resolubles.

Executive summary

Introduction

Cerebrovascular accident (CVA), commonly known as stroke, is an injury caused by the interruption of blood flow to a part of the brain (ischemic stroke) or by bleeding into or around the brain tissue (hemorrhagic stroke). Worldwide, 15 million people suffer a stroke each year; of these, 5 million die and another 5 million are left with severe motor, language, cognitive, or sensory sequelae. In Spain, according to data from the Spanish Society of Neurology (SEN), there are 90,000 new stroke cases and more than 23,000 stroke-related deaths annually, making it the leading cause of disability.

Transcranial magnetic stimulation (TMS) is a non-invasive brain stimulation technique that uses magnetic fields applied to the brain through an electromagnetic coil. When applied with sufficient intensity over the cortex, the induced current depolarizes cortical neuronal assemblies located directly beneath the coil, as well as in nearby or even remote brain regions, thus generating neurophysiological and behavioral effects. The application of repetitive magnetic pulses (repetitive TMS or rTMS) at specific frequencies and patterns allows modulation of cortical excitability beyond the duration of the pulse train, opening the door to therapeutic applications. rTMS protocols involve combinations of two or more stimulation pulses or bursts delivered at a fixed frequency ranging from 0.5 to 20 Hz, with or without stimulation-free intervals, over periods lasting from several seconds to 30–40 minutes. In general, high-frequency stimulation (≥ 5 Hz) increases cortical excitability, whereas low-frequency stimulation (≤ 1 Hz) has an inhibitory effect, although there is significant interindividual variability in these effects.

A variant of rTMS is theta burst stimulation (TBS). This protocol is designed to mimic the brain's natural activation patterns and delivers a burst of 3 pulses at a frequency of 50 Hz. There are two types: intermittent TBS (iTBS) and continuous TBS (cTBS), which generally produce excitatory and inhibitory effects, respectively. In addition, various coil designs exist for delivering rTMS, differing in their ability to produce focal effects (i.e., stimulating only the target area without affecting nearby regions) or deep effects (reaching deeper brain structures).

The clinical application of rTMS has been under investigation for over three decades, with depression being the most extensively studied area. In terms of safety, although more adverse effects have been reported

compared to sham (placebo) stimulation, they have generally been mild and transient (e.g., headache or discomfort at the stimulation site, dizziness, insomnia, fatigue), typically resolving once treatment is discontinued, and no significant differences have been found in treatment dropout rates.

rTMS received FDA approval in the United States for the treatment of treatment-resistant major depression (2008), migraine (2013), and major depression in adolescents (2024). Deep rTMS has been approved for treatment-resistant depression (2013), anxious depression (2021), major depression in older adults (2024), obsessive-compulsive disorder (2018), and smoking addiction (2020). A significant number of studies have investigated the use of rTMS to treat stroke-related sequelae.

Objectives

To evaluate the effectiveness and safety of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in the treatment of motor, language, and cognitive sequelae following a stroke.

Method

A systematic review (SR) of the literature was conducted by searching the databases Medline, Embase, CINAHL, and CDRS/CENTRAL up to January 2025. Randomized controlled trials (RCTs) comparing any type of rTMS with sham stimulation in patients who had experienced a stroke and presented with motor (limb or dysphagia), language, or cognitive sequelae were included.

The risk of bias of the included studies was assessed using the RoB 2 tool developed by the Cochrane Collaboration, and the quality of the evidence was rated using the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) system. Where sufficient studies were available, meta-analyses (MAs) were conducted for each effectiveness outcome variable (symptom reduction, activities of daily living (ADLs), health-related quality of life (HRQoL)). Additionally, meta-regressions and/or subgroup analyses were performed to explore the moderating effect of various sociodemographic, clinical, and stimulation protocol-related variables.

Results

The electronic search retrieved 3572 references, of which 130 met the inclusion criteria, including 2 studies identified by manual search (8 on motor sequelae of upper and lower limbs, 57 on upper limbs, 17 on lower limbs, 18 on dysphagia, 19 on aphasia and 11 on cognitive sequelae, of which one also offers results on lower limbs).

UPPER LIMBS

In the case of stimulation over the primary motor cortex (M1), a clinically and statistically significant effect on motor function (measured with the Fugl-Meyer Assessment scale, FMA) was observed for all protocols combined ($g = 0.45$, 95% CI: 0.25, 0.64; moderate-quality evidence) as well as individually:

- Low-frequency unilateral stimulation applied on average within 60 days post-stroke ($g = 0.55$, 95% CI: 0.24, 0.85; moderate quality)
- High-frequency unilateral stimulation ($g = 0.69$, 95% CI: 0.37, 1.01; low quality)
- Intermittent TBS (iTBS) unilateral ($g = 0.51$, 95% CI: 0.14, 0.87; low quality)
- Continuous TBS (cTBS) unilateral ($g = 0.43$, 95% CI: 0.08, 0.77; low quality)
- Bilateral stimulation ($g = 0.71$, 95% CI: 0.18, 1.24; low quality)

Follow-up results (mostly at 1–3 months) remained significant in all cases, except for the single study that assessed follow-up in the iTBS group.

Similarly, for activities of daily living (ADLs) assessed with the Barthel Index, significant improvements were observed:

- All protocols combined: ($g = 0.82$, 95% CI: 0.46, 1.18; low quality)
- Low-frequency unilateral stimulation within 60 days ($g = 0.64$, 95% CI: 0.35, 0.94; moderate quality)
- High-frequency unilateral stimulation ($g = 0.51$, 95% CI: 0.26, 0.76; low quality)
- iTBS unilateral (no meta-analysis performed; very low quality)
- cTBS unilateral (no meta-analysis performed; low quality)
- Bilateral stimulation ($g = 1.32$, 95% CI: 0.32, 2.32; very low quality)

No significant differences were found in health-related quality of life (HRQoL): 3 studies using low-frequency stimulation (low quality), one

study using iTBS (very low quality), one study using cTBS (very low quality).

LOWER LIMBS

No significant effect on the FMA scale was found for all protocols combined (low quality) or separately (quality not assessed) in M1 stimulation, nor for cerebellar iTBS (very low quality).

Among the studies assessing balance/postural control, 4 out of 6 showed significant results (very low quality) using 1 Hz, 10 Hz, or iTBS over M1. A meta-analysis of 4 studies applying cerebellar iTBS found a significant effect ($g = 0.46$, 95% CI: 0.06, 0.85; moderate quality).

A small but significant effect of stimulation over M1 on ADLs was found ($g = 0.36$, 95% CI: 0.10, 0.62; moderate quality), while the only study that assessed stroke-specific quality of life found no significant differences.

DYSPHAGIA

Stimulation over M1 (all protocols combined) showed a significant and strong effect on penetration/aspiration (measured with the Penetration-Aspiration Scale, PAS) ($g = -0.80$, 95% CI: -1.10, -0.50; moderate-quality evidence) and swallowing function ($g = 0.82$, 95% CI: 0.53, 1.10; moderate quality). These results were maintained at short- to medium-term follow-up. Analyzed separately, all protocols showed clinically relevant effects ($g > 0.40$), although not all reached statistical significance. Cerebellar stimulation (10 Hz) also showed significant results for PAS ($g = -0.70$, 95% CI: -1.19, -0.22; low quality) and swallowing function ($g = 1.13$, 95% CI: 0.32, 1.94; very low quality).

APHASIA

Clinically and statistically significant effects were observed in the improvement of overall aphasia severity with inhibitory stimulation over the right hemisphere homologous language areas: low-frequency stimulation ($g = 0.72$, 95% CI: 0.39, 1.05; low quality), continuous TBS (cTBS) ($g = 1.26$, 95% CI: 0.64, 1.88; low quality), and also for intermittent TBS (iTBS) over the left hemisphere (no meta-analysis conducted; low quality).

GENERAL COGNITIVE FUNCTION

A moderate-to-strong significant effect was found for improvement in general cognitive function with unilateral stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) ($g = 0.72$, 95% CI: 0.34, 1.09; moderate-quality evidence).

SAFETY

Regarding serious adverse events (SAEs), the evidence supporting the good safety profile of the technique is considered high quality. There were 5 reported cases of seizures, representing 0.23% of valid cases across the 97 studies that explicitly reported on safety. In 60% of these studies, no adverse events were reported, or no significant differences were found between groups. The most common adverse effect was headache, followed by dizziness, nausea, and pain or tingling sensations on the scalp, all mild or moderate in intensity and transient in nature.

Conclusions

UPPER LIMBS

- When considering all stimulation protocols together, there is moderate-quality evidence supporting a small-to-moderate significant effect of rTMS over the primary motor cortex (M1) on motor function improvement. All analyzed protocols showed clinically relevant results (statistical significance was not reached for 5 Hz), although the evidence quality is low for each protocol individually, except for low-frequency stimulation applied on average before 60 days post-stroke (moderate quality). At follow-up, mostly short-term (1–3 months), effects were maintained.
- There is low-quality evidence supporting a significant and strong effect of rTMS over M1 on the improvement of activities of daily living (ADL), which is even greater if applied on average before 60 days after stroke. Separately, all protocols showed clinically relevant results (statistical significance was not reached for 5 Hz).

LOWER LIMBS

- There is low-quality evidence indicating that rTMS over M1 does not improve motor function of the lower limbs, when analyzing protocols separately or combined.
- Evidence on the effect of different rTMS protocols over M1 on balance/postural control shows significant effects in a majority of studies, although these are few and the quality of evidence is very low.
- There is moderate-quality evidence that rTMS over M1 produces a small significant effect on improvement in activities of daily living.
- There is low-quality evidence indicating that cerebellar intermittent theta burst stimulation (iTBS) does not produce significant motor function improvement.
- There is moderate-quality evidence of a small-to-moderate effect of cerebellar iTBS on balance improvement.

DYSPHAGIA

- When all stimulation protocols are considered together, there is moderate-quality evidence that rTMS over M1 produces a significant improvement in penetration/aspiration and swallowing function. All protocols analyzed showed clinically relevant effects ($g > 0.40$), although only 5 Hz, iTBS, and bilateral stimulation reached statistical significance for penetration/aspiration, and 1 Hz, 3 Hz, iTBS, and bilateral stimulation did so for swallowing function. The effect is maintained at short- to medium-term follow-up.
- There is low-quality evidence that 10 Hz cerebellar stimulation produces a small-to-moderate significant effect on penetration/aspiration improvement, and very low-quality evidence indicating a strong effect on swallowing function.

APHASIA

- There is low-quality evidence that 1 Hz stimulation over the right hemisphere produces a small-to-moderate significant effect on global aphasia severity improvement.

- There is low-quality evidence that continuous theta burst stimulation (cTBS) over the right hemisphere produces a strong significant effect on global aphasia severity improvement.
- There is low-quality evidence that intermittent theta burst stimulation (iTBS) over the left hemisphere produces a significant effect on global aphasia severity improvement.

GENERAL COGNITIVE FUNCTION

- There is moderate-quality evidence that unilateral stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) produces a small-to-moderate significant effect on general cognitive function improvement. Significant effects were obtained for all evaluated protocols (1 Hz, 5 Hz, 10 Hz, and iTBS), although evidence quality is low when analyzed separately.

QUALITY OF LIFE

- Very few studies assessed general or stroke-specific health-related quality of life, without finding significant results (low or very low quality depending on stimulation protocol).

SAFETY

- There is high-quality evidence that rTMS does not produce serious adverse effects, except for the small possibility of seizures in a very small percentage of individuals ($\leq 0.26\%$). Mild to moderate adverse effects, mainly headache, may occur with some frequency but are transient or easily resolved.

I. Introducción

I.1. Problema de salud

El accidente cerebrovascular (ACV), comúnmente denominado ictus, es una lesión ocasionada por la interrupción del riego sanguíneo a una parte del cerebro (ACV isquémico) [1] o producto de un derrame de sangre en el tejido cerebral o alrededor de este (ACV hemorrágico) [2]. El ACV de tipo isquémico es el más común (87% de los casos) y se debe principalmente a enfermedades cardiovasculares o embolias, siendo esta última la más frecuente. En cuanto a ACV hemorrágico, la hipertensión es la causa más frecuente, aunque se pueden dar otras como malformaciones vasculares, trombosis venosa cerebral, uso de fármacos simpaticomiméticos o eclampsia [2].

En cuanto a la clasificación de los ACVs, el marco de referencia más usado es el TOAST (*Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment*) [3]. Dentro del de tipo isquémico, se distingue el aterotrombótico (debido a la formación de placas ateroscleróticas en la pared interior de las grandes arterias), cardioembólico (los coágulos sanguíneos que se forman dentro del corazón pueden desprenderse, ingresar a la circulación y alojarse en una arteria cerebral), por microangiopatía (enfermedad oclusiva de los pequeños vasos sanguíneos del cerebro), por otras causas determinadas, o por causas indeterminadas [3]. Por otro lado, dentro del ACV hemorrágico, se distingue entre intracerebral o subaracnoideo [3].

Cada año, 15 millones de personas sufren un ACV, de las cuales 5 millones fallecen y otros 5 millones quedan con graves secuelas [4]. En España, según datos de la Sociedad Española de Neurología (SEN), cada año se producen 90.000 nuevos casos de ictus y más de 23.000 fallecimientos [5].

Los factores de riesgo que pueden aumentar la probabilidad de sufrir un ACV se dividen en dos categorías [6]. Por un lado, existen los factores modificables, es decir, los que pueden prevenirse o controlarse mediante cambios en el estilo de vida o tratamiento médico, e incluyen: hipertensión, hiperlipemia, ratio cintura-cadera, tabaquismo, diabetes, alimentación, inactividad física o sedentarismo y consumo de alcohol [6]. Por otro lado, existen factores como la edad o el sexo que no pueden ser modificados, pero conocerlos permite tomar medidas preventivas o paliativas [6].

En el ingreso hospitalario por ACV, se realiza un tratamiento de urgencia con el objetivo de estabilizar al paciente (en el caso del

isquémico, restaurar el flujo sanguíneo, y en el del hemorrágico controlar el sangrado y reducir la presión cerebral) [7]. Tras dicho tratamiento, el paciente ingresa a la Unidad de Ictus (UI), donde recibe los primeros cuidados [8]. Una vez se haya dado el alta hospitalaria, la intervención se dirige a restaurar las funciones afectadas mediante neurorrehabilitación [8], con el objetivo de recuperar la funcionalidad. La intervención debe ser multidisciplinar, combinando el trabajo de diferentes profesionales de la salud.

El ACV es la primera causa de discapacidad en España y, en al menos el 40% de los casos, deja importantes secuelas de distinto tipo, como problemas motores, lingüísticos, cognitivos o sensoriales [9].

La disfunción motora como consecuencia de un ACV, se refiere a la pérdida o limitación de la capacidad de movimiento en las extremidades superiores y/o inferiores [10]. En la fase aguda, la prevalencia se estima entre el 70-80% de los pacientes [10]. En la fase subaguda, esta cifra se reduce al 50-60% ya que algunos pacientes experimentan recuperación parcial espontánea o con rehabilitación. De cualquier modo, se trata de una de las secuelas principales en pacientes con ACV y una causa significativa de discapacidad [11]. El tratamiento de primera línea para la disfunción motora es la rehabilitación física intensiva, la cual promueve la plasticidad cerebral mediante ejercicios repetitivos y orientados a tareas [12]. En concreto, los pacientes que reciben un tratamiento de rehabilitación profesional y continuo después de la fase aguda suelen experimentar una recuperación más rápida [13,14].

La espasticidad implica un aumento del tono muscular y de la hiperreflexia [15], y muestra una prevalencia en personas que han sufrido un ACV del 25% [16]. Los síntomas más comunes asociados a la espasticidad son: rigidez muscular, espasmos musculares, temblor, dolor, dificultad para realizar movimientos voluntarios y deformidad de las extremidades [17].

La disfagia se define como la dificultad para tragar, es decir, para hacer llegar los alimentos o los líquidos desde la boca hasta el estómago, por afectación de una o más fases de la deglución [18,19]. Su incidencia varía entre el 22% y el 70% de los pacientes, siendo más común en casos de ictus hemorrágico (49,2%) en comparación con los isquémicos (31,2%) [20,21]. Es muy frecuente que la disfagia se manifieste en los tres primeros días posteriores a un ACV, pudiendo generar complicaciones como desnutrición, deshidratación y pérdida de peso [22]. Actualmente, existen diversas estrategias terapéuticas para mejorar la calidad de vida y funcionalidad del paciente, como terapia de rehabilitación, modificación

de la alimentación e hidratación, intervenciones médicas o psicoeducación para adaptarse al entorno [23].

La afasia es un trastorno del lenguaje que consiste en la alteración de la capacidad para comprender y/o producir lenguaje debido a la disfunción de áreas cerebrales específicas [24]. El ACV es la causa más común y representa entre un 20-40% de los casos [25,26]. En España, no existen registros oficiales relativos al número de afectados por afasia. Según declaraciones del grupo hospitalario Vithas en 2019, 350,000 españoles padecían de esta enfermedad [27]. El sistema de clasificación de Boston divide a las afasias corticales en fluentes y no fluentes, según la capacidad de expresión verbal [28]. El tratamiento de primera línea para la afasia por ACV es la terapia del habla y del lenguaje [29,30].

El deterioro cognitivo vascular se define como el declive o la pérdida de las funciones cognitivas superiores, como la memoria, atención, velocidad de procesamiento, funciones ejecutivas, el lenguaje y razonamiento, sin llegar a cumplir los criterios de demencia vascular [31]. Se trata de una de las secuelas más comunes que pueden darse después de un ACV, pues hasta un 60% de los pacientes que han sufrido esta condición pueden experimentar algún grado de deterioro cognitivo [32]. El tratamiento incluye la rehabilitación neuropsicológica para favorecer la recuperación/compensación de las capacidades cognitivas alteradas, potenciar un mayor nivel de autonomía y promover el ajuste emocional/comportamental [33,34]. A nivel farmacológico, las principales opciones de tratamiento incluyen donepezilo, rivastigmina y galantamina, en casos de alto riesgo de progresión a demencia [35].

Otras secuelas del ACV, que no serán evaluadas en el presente informe, incluyen: la negligencia espacial/visoespacial (incapacidad para percibir, informar y orientarse hacia estímulos sensoriales de un lado del espacio, contralateral al hemisferio afectado [36,37]), déficits sensoriales [38,39], dolor neuropático [40] o trastornos afectivos o de personalidad [41].

I.2. Descripción y características técnicas de la tecnología

La EMT es una técnica de estimulación cerebral no invasiva basada en los principios de inducción electromagnética, i.e., una corriente eléctrica breve y de alta intensidad en una bobina induce un campo magnético fluctuante que, aplicada la bobina sobre el cuero cabelludo, penetra fácilmente en el cráneo y puede inducir una segunda corriente eléctrica

(en la dirección opuesta a la corriente original) en el tejido cerebral. Cuando se aplica con suficiente intensidad a través de la corteza, la corriente inducida despolariza los conjuntos neuronales corticales ubicados directamente debajo de la bobina, así como en regiones cerebrales cercanas y remotas, generando así efectos neurofisiológicos y conductuales [42].

Para provocar actividad en el cerebro humano, la corriente inicial normalmente debe ser del orden de 4 a 8 kiloamperios (kA) con una tasa de cambio de pico a pico de 100 a 200 microsegundos (μ s), lo que induce una corriente eléctrica perpendicular a la superficie de la bobina del orden de 7–15 miliamperios (mA)/cm² [42,43]. La intensidad de la corriente inducida es proporcional a la de la corriente original y se atenúa con la distancia al interaccionar con la estructura ósea, los tejidos, el líquido cefalorraquídeo subdural y subaracnoideo y las alteraciones en la estructura cortical.

La aplicación de pulsos repetitivos de estimulación (EMTr repetitiva, EMTr) en frecuencias y patrones específicos permite la modulación de la excitabilidad cortical más allá de la duración del tren de pulsos, y por tanto abre la posibilidad de aplicaciones terapéuticas. Los protocolos de EMTr implican combinaciones de más de dos pulsos o ráfagas de estimulación administradas a una frecuencia fija de 0,5 a 20 hercios (Hz), con o sin intervalos libres de estimulación, durante periodos que van desde varios segundos hasta 30-40 minutos-.

Esto produce cambios en la excitabilidad cortical más allá del período de estimulación, con efectos locales y remotos sobre la actividad cerebral [42,43]. En general, los protocolos de alta frecuencia (≥ 5 Hz) aumentan la excitabilidad cortical y los de baja frecuencia (≤ 1 Hz) inducen efectos inhibidores. Cuando se aplican al área motora M1, los protocolos de EMTr continua de alta frecuencia (≥ 5 Hz) producen un aumento del tamaño de los potenciales motores evocados inducidos por pulsos simples de estimulación magnética. Por el contrario, la EMTr de baja frecuencia (≤ 1 Hz) a menudo disminuye la excitabilidad. En cualquier caso, existe una importante variabilidad interindividual de dichos efectos moduladores de la EMTr, además de que los efectos pueden variar según el estado de la corteza en el momento de la estimulación [44,45]. El uso concomitante de psicofármacos también puede interaccionar con los efectos de la EMTr [46]. La intensidad de la estimulación generalmente se individualiza, según el umbral motor en reposo (UMR), es decir, la intensidad más baja para provocar una respuesta motora cuando se aplica sobre la corteza motora.

Una variante de la EMTr es la estimulación con ráfagas theta (ERT, del inglés *Theta Burst Stimulation*). Este protocolo se aplica para imitar los patrones de activación naturales del cerebro, con el objetivo de regular la excitabilidad de las regiones focales de la superficie cortical con una precisión relativamente alta [46]. El elemento básico de la ERT es una ráfaga de 3 pulsos a una frecuencia de 50 Hz, es decir, cada 200 ms. Existen dos patrones principales: ERT intermitente (ERTi) y ERT continua (ERTc). En ERTi, se administran 10 secuencias cortas de 2 s de duración cada 10 s durante 20 ciclos, asociadas con efectos secundarios activadores de la excitabilidad cortical, mientras que en ERTc se administran 100 o 200 ráfagas sucesivas durante 20 s o 40 s, con efectos inhibitorios [47].

Existen diferentes diseños de bobinas para aplicar la EMTr. Frente al diseño circular original, se han desarrollado otros tipos para generar una estimulación más focal (que llega exclusivamente a la zona objetivo y no a zonas adyacentes) y más profunda. Una bobina de doble cono se adapta a la forma de la cabeza para brindar una estimulación más profunda, y un diseño en forma de 8 (bobina en alas de mariposa) produce un patrón de activación más focal. Se ha diseñado también una bobina en H para incrementar la profundidad de la estimulación hasta la corteza cingulada anterior (EMT profunda) [48].

Las aplicaciones terapéuticas de la EMTr se investigan desde hace dos décadas. El área más estudiada es la depresión mayor, donde se han observado efectos beneficiosos con distintos protocolos de EMTr tanto en el tratamiento del episodio depresivo mayor en general [49] como específicamente en la depresión resistente al tratamiento farmacológico [50,51]. Posteriormente, se ha investigado su eficacia en una amplia variedad de trastornos psiquiátricos (e.g., trastorno obsesivo-compulsivo [52], trastorno por estrés postraumático [53], esquizofrenia [54] y neurológicos (e.g., enfermedad de Parkinson [55], accidente cerebrovascular [56], ataxia [57], enfermedad de Alzheimer [58] dolor crónico [59]), con resultados positivos en muchos de ellos. La EMTr se muestra como una técnica segura si se siguen las recomendaciones establecidas por la Federación Internacional de Neurofisiología Clínica (IFCN) [60]. Aunque se han observado más efectos adversos comparada con la estimulación simulada (placebo), estos han sido en general de carácter leve y transitorio (e.g., dolor de cabeza o en la zona de aplicación, incomodidad, mareos, insomnio), desapareciendo cuando se suspende el tratamiento, y sin observarse diferencias significativas en las tasas de abandono del tratamiento [61]. El efecto adverso potencialmente más grave es la posibilidad de padecer convulsiones inducidas por la

estimulación, pero es muy poco frecuente (0.01%-0.1%) y no significativamente diferente de las tasas observadas con medicación psicotrópica [60].

Un tratamiento con EMTr generalmente consiste en sesiones diarias durante 4-6 semanas, aunque recientemente se han propuesto protocolos con más de una sesión al día (EMTr acelerada) [62].

La EMTr recibió la aprobación de la *Food and Drug Administration* (FDA) de los EEUU para el tratamiento de la depresión mayor resistente al tratamiento farmacológico (2008), migraña (2013), y depresión mayor en adolescentes (2024), mientras que la EMTr profunda la recibió para depresión resistente (2013), trastorno obsesivo compulsivo (2018), adicción al tabaco, depresión ansiosa (2021) y depresión mayor en ancianos (2024).

I.3. Marco Regulatorio en España y situación actual de la tecnología en el Sistema Nacional de Salud

La EMTr se encuentra bajo la normativa de dispositivos médicos de la Unión Europea que establece el Reglamento (UE) 2017/745 MDR (Medical Device Regulation) [63], y a nivel nacional por el Real Decreto (RD) 193/2023, de 21 de marzo.

Respecto al código de Buenas Prácticas Clínicas, la EMTr debe aplicarse siguiendo los protocolos establecidos por la Federación Internacional de Neurofisiología Clínica (IFCN) [64], que establece los estándares de seguridad para el uso de EMTr en estudios y práctica clínica.

Respecto a la Protección de Datos Personales, dado que la aplicación de EMTr implica el tratamiento de datos personales sensibles de los pacientes (por ejemplo, información médica), se deben cumplir la normativa del Reglamento General de Protección de Datos [65], que garantiza la privacidad y confidencialidad de los pacientes durante el proceso de tratamiento.

I.4. Justificación de la evaluación

La EMTr podría ser útil en la reducción de síntomas y mejora de la funcionalidad de las personas con secuelas después de un ACV. En el plan de trabajo de 2024 de la Red Española de Tecnologías Sanitarias

(RedETS), el Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS) realizó el informe titulado “Estimulación magnética transcraneal repetitiva para trastornos psiquiátricos y neurológicos” [66]. Inicialmente se planeó incluir el ACV como una de las condiciones evaluadas en dicho informe, pero dada la gran cantidad de literatura identificada, se decidió realizar un informe específico para ACV durante 2025.

II. Objetivos

II.1. Objetivo general

Evaluar la evidencia científica sobre la efectividad y seguridad de la EMTr para las secuelas motoras, lingüísticas y cognitivas del ACV.

II.2. Pregunta de investigación

Efectividad clínica y seguridad

- ¿Cuál es la efectividad y seguridad de la EMTr en el tratamiento de las secuelas motoras, lingüísticas y cognitivas del ACV?

III. Metodología

III.1. Efectividad y seguridad

Para abordar el objetivo del presente informe se realizó una revisión sistemática (RS) de la literatura sobre la efectividad y seguridad de la EMTr, de acuerdo con la metodología desarrollada por la Colaboración Cochrane [67] y presentada siguiendo las directrices de la declaración PRISMA [68].

III.1.1. Criterios de selección de estudios

Se seleccionaron estudios originales que cumplieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

III.1.1.1 Diseño de estudio

Se incluyen ensayos controlados aleatorizados (ECA).

Se excluyen revisiones sistemáticas y narrativas, estudios no aleatorizados, estudios observacionales y estudios cualitativos.

III.1.1.2. Tipo de participantes

Se incluyen personas que han padecido un ACV y muestran secuelas motoras de las extremidades, disfagia, secuelas lingüísticas y/o cognitivas.

Se excluyen estudios con pacientes con otras secuelas: heminegligencia, disartria, dolor, fatiga, secuelas sensoriales, trastornos conductuales y emocionales.

III.1.1.3 Intervención

EMTr (incluyendo EMTr profunda y ERT) con al menos 5 sesiones.

Se excluyen otras técnicas de estimulación cerebral no invasiva y otras intervenciones activas.

III.1.1.4 Comparador

Estimulación simulada (placebo).

Se excluyen la no intervención/tratamiento diferido, otro protocolo de EMTr y otros tratamientos activos en investigación para personas con secuelas del ACV.

III.1.1.5. Medidas de resultado

Reducción de síntomas/signos de la enfermedad: función motora de miembros superiores/inferiores; funcionalidad y actividades de la vida diaria (AVD); gravedad de la disfagia; gravedad global de la afasia; función cognitiva general, calidad de vida relacionada con la salud (CVRS).

- Eventos/efectos adversos (EA).

Se excluyen síntomas psicopatológicos, funciones lingüísticas y cognitivas específicas, dolor y variables fisiológicas surrogadas.

III.1.1.6. Tipo de publicación

Artículos originales publicados en revistas con revisión por pares. Se excluyeron editoriales, cartas al editor, opiniones y resúmenes de congresos.

III.1.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda

En la tabla 1 se describen las bases de datos electrónicas consultadas hasta enero de 2025 y en el Anexo 1 se detallan las estrategias de búsqueda bibliográfica ejecutadas en cada una de ellas sin restricciones por idioma.

Tabla 1. Bases de datos bibliográficas consultadas en efectividad y seguridad			
Base de datos	Plataforma de acceso	Fecha inicial	Fecha de acceso
MEDLINE(R) ALL	Ovid	1946	13/01/2025
Embase	Elsevier	1972	13/01/2025
CINAHL complete	EBSCOHost	1937	14/01/2025
CDRS/CENTRAL	Cochrane Library (Wiley)	1993	13/1/2025

Las referencias bibliográficas recuperadas en las distintas bases de datos se importaron al gestor bibliográfico de Zotero 6.0.23 [69] donde se

integraron para obtener un único archivo con todas las referencias que, posteriormente, se procesaron a través de Deduklick, una aplicación basada en IA para la eliminación de duplicados de forma transparente [70]. Por último, las referencias únicas se exportaron a un documento de Microsoft Excel para realizar la selección de los estudios pertinentes, donde finalmente se hizo una verificación manual para comprobar si existía algún duplicado no detectado previamente.

III.1.3. Proceso de selección de estudios

El proceso de selección de los estudios se realizó de forma independiente por dos revisores/as. En caso de duda y/o desacuerdo entre ellos, se acudió a un/a tercer/a revisor/a. La selección de los estudios se realizó a partir de los resúmenes recuperados en las bases de datos según los criterios de selección establecidos. A continuación, se recuperaron las publicaciones completas (incluyendo todas aquellas en las que su elegibilidad no se podía determinar por el resumen) y se volvió a comprobar la concordancia con los criterios de inclusión.

III.1.4. Evaluación crítica del riesgo de sesgo

Los ECA incluidos se evaluaron con la herramienta RoB-2 [71]. La evaluación fue realizada de forma independiente por dos revisores/as; las discrepancias fueron resueltas por consenso o con la ayuda de un/a tercer/a revisor/a.

III.1.5. Extracción de datos

La extracción de datos de los estudios incluidos fue llevada a cabo por un/a revisor/a y comprobada por un/a segundo/a revisor/a. Se diseñó una hoja de extracción de datos (en formato Excel) que recogía datos relacionados con la identificación del artículo (autores, fecha de publicación, país donde se realizó el estudio, financiación, etc.), el diseño y metodología (tipo de estudio, duración, características de la población), y con los resultados del estudio (medidas de efectividad, seguridad).

III.1.6. Método de análisis y síntesis de los datos

Se realizaron meta-análisis (MA) para cada variable de resultado en post-intervención y el último seguimiento. Se calculó para cada estudio la

diferencia de medias estandarizada intergrupo (g de Hedges) en ambos puntos temporales y se acumularon los resultados mediante un modelo de efectos aleatorios (Sidik-Jonkman) [72]. Solo se planteó un modelo de efectos fijos si el cambio en el intervalo de confianza en comparación con el modelo aleatorio afectó a la valoración de la imprecisión de las estimaciones en el análisis de la calidad de la evidencia (ver siguiente apartado), lo que no ocurrió en ningún caso. Según la convención habitual, los efectos estandarizados (g de Hedges) se calificaron de pequeños (valor absoluto entre 0.30-0.50), moderados (0.50-0.80) y fuertes (mayor a 0.80). Todos los análisis se realizaron separadamente por área cerebral estimulada, y en la medida de lo posible según el número de estudios, por protocolo de estimulación.

La heterogeneidad se evaluó mediante los estadísticos Q de Cochran e I^2 de Higgins [73]. Para cada MA, se realizó un análisis de sensibilidad excluyendo los estudios con alto riesgo de sesgo, y se valoró la contribución de cada estudio a la heterogeneidad observada. En todos los análisis se muestran separadamente los subgrupos según frecuencia de estimulación/tipo de EMTr (clásica o ERT). Además, cuando se dispuso de 10 o más estimaciones por MA, se realizaron análisis de meta-regresión univariante con los siguientes moderadores, establecidos a posteriori: edad, media, porcentaje de mujeres, tiempo desde el ACV, tasa de ACV isquémico, tasa de lesión en el hemisferio derecho, estimulación bilateral/unilateral, intensidad de la estimulación, número de pulsos y número de sesiones. En el caso del tiempo promedio desde el ACV, se analizó también categorialmente mediante análisis de subgrupos, comparando periodos menores a 30 días, entre 30-60 días y mayores a 60 días. En los MA sobre el último seguimiento, se realizó también una meta-regresión con el tiempo de seguimiento como moderador.

Cuando se dispuso de 10 o más estudios, el sesgo de publicación se valoró mediante la inspección visual del gráfico de embudo y el test de Egger modificado, incluyendo como predictor la raíz cuadrada del tamaño muestral en lugar del error estándar, debido a la correlación existente entre este y la diferencia de medias estandarizada [74]. También se aplicó el método trim-and-fill para estimar la presencia de estudios no publicados y su potencial influencia en el efecto obtenido [75].

Los datos reportados únicamente en gráficos fueron extraídos mediante la herramienta online PlotDigitizer [76]. Para los estudios susceptibles de incluirse en los MA pero que reportaron medianas y rango intercuartílico (RIC), se aplicó el método propuesto por Shi et al. (2018) [77] para estimar la curtosis, y en caso de obtenerse un resultado no

significativo se estimaron la media y desviación típica mediante los métodos de Luo et al. (2018) [78] y Wan et al. (2014) [79], respectivamente.

III.1.7. Valoración de la calidad de la evidencia de efectividad y seguridad

La calidad de la evidencia se ha evaluado mediante el sistema *Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation* (GRADE) [80]. Este sistema requiere que se clasifique la importancia de las medidas de resultado según el grado de importancia en una escala de 1-9, de forma que quedan clasificados como críticas (7-9), importantes, pero no críticas (4-6) y no importantes (1-3) para la toma de decisión. En el presente informe se han considerado variables críticas la reducción de síntomas, la funcionalidad/actividades de la vida diaria y los efectos adversos graves, y se evaluó la calidad de la evidencia solo en post-intervención (la evidencia en el seguimiento siempre será inferior por el menor número de estudios y la mayor cantidad de pérdidas).

El sistema GRADE contempla varias dimensiones a partir de las cuales se establece la calidad de la evidencia para cada variable, clasificándose como alta, moderada, baja o muy baja. En primer lugar, se califica el diseño del estudio con 4 puntos para los ECA y 2 para los estudios observacionales (no incluidos en este informe. Los siguientes factores pueden reducir esta puntuación inicial (para cada uno de ellos se establece una penalización de un punto por riesgo serio y dos puntos por riesgo muy serio; en el caso de la imprecisión, 3 puntos por riesgo extremadamente serio):

- Riesgo de sesgo de los estudios individuales: se consideró serio si la mitad o menos de los estudios muestra bajo riesgo de sesgo. Se consideró muy serio si la mitad o más muestra riesgo alto.

- Inconsistencia entre estudios: valorada a partir de la variabilidad del tamaño del efecto, el índice I^2 (>60%) y la ausencia de solapamiento entre los intervalos de confianza de los distintos estudios.

- Naturaleza indirecta de la evidencia: en lo referente a la población, intervención y medidas de resultado.

- Imprecisión: para la valoración global del impacto clínico, se consideró un efecto estandarizado (g de Hedges) de 0.30 en reducción de síntomas y funcionalidad/AVD. Se penalizó con un punto si el intervalo de confianza cruza este umbral a favor de la intervención, con 2 puntos si se cruza el mismo umbral en contra de la intervención, y con 3 puntos si se cruza el umbral de 0.50 en contra de la intervención. En caso de no

penalizar por los motivos anteriores, se penalizó con un punto si el tamaño muestral global fue menor a 400.

III.2. Estimación de la fecha de actualización del informe

En el marco actual del funcionamiento de RedETS, la idoneidad de actualizar cada informe de ETS y, en caso afirmativo, la fecha para dicha actualización se determinan ocasionalmente de forma individualizada y sin un procedimiento formalmente establecido, a partir de la valoración conjunta entre las agencias evaluadoras y la Secretaría de la RedETS, teniendo en consideración, cuando proceda, el grado de necesidad o prioridad sanitaria que se determine a través de la CPAF o del Ministerio de Sanidad.

En este informe de RedETS se propone un algoritmo de decisión para evaluar la necesidad de actualización y, si procede, establecer una fecha estimada, tomando en consideración criterios específicos y preestablecidos que permiten una aproximación más transparente y reproducible (ver Anexo 2). Este ejercicio resulta especialmente relevante en situaciones como las siguientes:

1. La certeza en la evidencia existente es baja o muy baja según la terminología GRADE, por lo que:
2. Las conclusiones no permiten formular una recomendación clara, por lo que se establece una recomendación de posponer la decisión.
 - a. Se recomienda el uso exclusivo de la tecnología en un contexto de investigación vinculado a la propuesta de un estudio de monitorización.
 - b. La recomendación es débil o condicional, ya sea a favor de la tecnología evaluada (recomendación de inclusión plena o cambios en condiciones de uso) o en contra (recomendación de no inclusión o exclusión plena, si la tecnología estuviera incluida en la Cartera Común de Servicios del SNS. En estos casos, es probable que nueva evidencia emergente pueda modificar la certeza de la evidencia.

3. La evaluación constituye una prioridad para la toma de decisiones, aborda áreas controvertidas donde la práctica clínica diverge de la evidencia disponible, o se enfoca en áreas emergentes con nuevas tecnologías en desarrollo.

Los criterios concretos empleados por parte el equipo evaluador de este informe para proponer una fecha de actualización pertinente del mismo, incluyen factores como:

1. El ritmo de publicaciones científicas observado durante los últimos años del período revisado.
2. La identificación de nueva investigación en marcha, considerando no solo el número de estudios en curso, sino también su idoneidad en términos de tamaño, calidad y la probabilidad de que generen resultados relevantes a corto plazo.

Otros criterios complementarios, más difícilmente predecibles, y que quedan fuera del ámbito de actuaciones del evaluador, incluyen:

1. Cambios en el precio de la tecnología evaluada o en los costes operativos derivados de cambios organizativos mediados por las tecnologías de la información y la comunicación o por la reorganización funcional, que obligarían a actualizar tanto el análisis coste-efectividad como el impacto presupuestario.
2. Cambios en la situación epidemiológica, expresados por variaciones en la incidencia, prevalencia o mortalidad, que impactarían en los costes por incrementar tanto el número de usuarios como la intensidad del uso de los recursos sanitarios.
3. Cambios en las indicaciones de uso, modificaciones o ampliaciones en el uso de la tecnología evaluada.

III.3. Participación de los grupos de interés

III.3.1. Participación de pacientes

Se invitó a participar en la revisión del informe a la siguientes asociaciones y confederaciones de pacientes y familiares: Ictus Asociación Madrileña (ICAM) y la Asociación de Daño Cerebral Adquirido (ADACEA). Se

recibieron respuestas favorables Finalmente, no se contó con su participación en la revisión de la versión final del informe.

III.3.2. Participación de los profesionales sanitarios

Se invitó a participar a la Federación Española de Ictus Cerebral (FEDACE). Finalmente, no se contó con su participación en la revisión de la versión final del informe.

III.3.3. Revisión externa

El presente informe, una vez finalizado y antes de su publicación, se sometió a un proceso de revisión crítica por parte de reconocidos/as expertos/as en el tema para asegurar su calidad, precisión y validez. A las personas revisoras se les solicitó que aportaran todos aquellos cambios o modificaciones que consideraran oportunos, debiendo estar sustentados en evidencia científica y acompañados de la bibliografía correspondiente. Los comentarios recibidos fueron valorados por el equipo autor del informe y estas valoraciones fueron remitidas a los/as revisores/as con las debidas justificaciones.

IV. Resultados

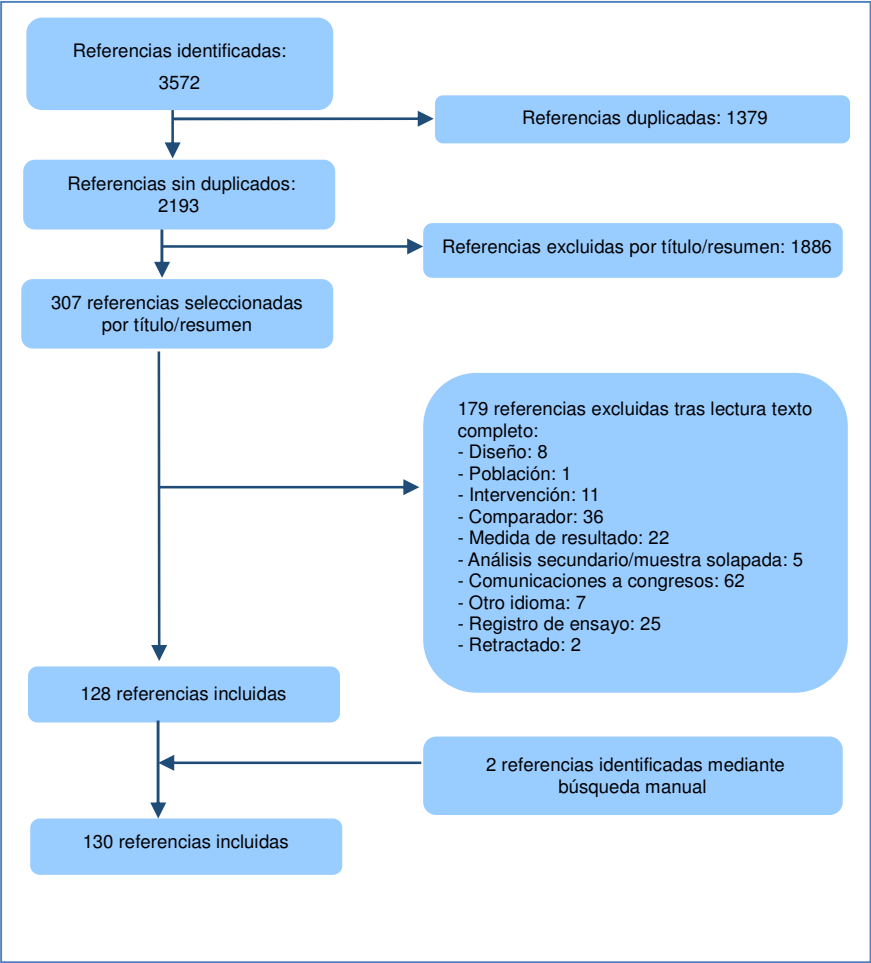
IV.1. Resultados de la búsqueda bibliográfica

El proceso de selección de estudios se muestra en la tabla 2. A través de la búsqueda en bases de datos electrónicas se recuperaron 3572 referencias, que se redujeron a 2193 tras la exclusión de duplicados (Tabla 2). Tras la lectura por título y resumen se seleccionaron 307 para lectura a texto completo, siendo finalmente incluidas 128 referencias, a las que se añadieron dos obtenidas en la búsqueda manual, sumando un total de 130 (8 en secuelas motoras de miembros superiores e inferiores, 57 en miembros superiores, 17 en miembros inferiores, 18 en disfagia, 19 en afasia y 11 en secuelas cognitivas, de los que uno también ofrece resultados sobre miembros inferiores).

En el Anexo 3 se presentan los estudios excluidos tras lectura a texto completo y los motivos de exclusión.

Tabla 2. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad				
Base de datos	Plataforma de acceso	Fecha inicial	Fecha de acceso	Nº de resultados
MEDLINE(R) ALL	Ovid	1946	13/01/2025	814
EMBASE	Elsevier	1972	13/01/2025	861
CINAHL Complete	EBSCOhost	1937	14/01/2025	410
CDSR/CENTRAL	Cochrane Library (Wiley)	1993	13/01/2025	1487
SUMA DE REFERENCIAS RECUPERADAS				3572
DUPLICADOS detectados por Software tras fusionar las búsquedas				1372
DUPLICADOS detectados manualmente tras fusionar las búsquedas				7
TOTAL SIN DUPLICADOS				2193

Figura 1. Proceso de selección de estudios incluidos.



IV.2. Características de los estudios incluidos

En la tabla 3 se presentan las características de los 130 estudios incluidos.

La mayoría de los estudios fueron realizados en Asia: 54 en China [81–135], 12 en Taiwán [136–147], 11 en la República de Corea [148–158], 4 en Japón [133,159–161], 3 en Irán [162–164], 3 en Turquía [165–167], 2 en India [168,169] y uno en Rusia [170]. En América, se realizaron 7 estudios en EE. UU., [171–177], 4 en Canadá [178–181], 3 en Brasil [182–184], uno en Cuba [185] y otro en Colombia [186]. En Europa, 5 estudios se realizaron en Italia [187–191], 3 en Alemania [192–194], 2 en Polonia [195,196], y uno en Países Bajos [197], Reino Unido [198], Rumanía [199] y Suiza [200]. En África, 8 estudios en Egipto [201–208] y en Oceanía uno en Australia [209]. Finalmente, un estudio se realizó en Canadá, EEUU y Alemania [210].

En cuanto a los dominios clínicos abordados, 57 estudios [83,86–101,133,134,136,137,147,149,150,158–160,165–167,169,170,172–175,177,178,180,182–185,187,191,193,195,197–200,203,204,208,211–213] se enfocaron en la recuperación motora de miembros superiores, 17 en miembros inferiores [102–105,138,141,142,148,152,161–163,189,190,214–216], 8 en miembros superiores e inferiores conjuntamente [81,82,85,156,168,201,202,217], 18 en disfagia [106–112,128,135,153,154,206,207,218–222], 19 en afasia [129,130,146,164,181,186,194,196,209,223–232] y 11 en función cognitiva [127,131,132,233–240].

Las muestras oscilaron entre 10 y 199 participantes (mediana 36, media 41.4). La edad media de los participantes estuvo entre 44.9–74.8 (media 60.4) y la proporción de mujeres entre 10–66.7% (media 35.9%). El tiempo transcurrido desde el ictus hasta el inicio de la intervención fue muy variable, desde 4 días hasta 6.7 años (mediana 59.3 días, media 300.9 días).

En 92 grupos se aplicó estimulación de 1 Hz, en 6 de 3 Hz, en 23 de 5 Hz y en 38 de 10 Hz. En 23 estudios se aplicó estimulación bilateral. La intensidad de estimulación se expresó como porcentaje del Umbral Motor en Reposo (UMR), con valores entre el 80 % y 120 %. El número de pulsos por sesión osciló entre 150 y 3000 (mediana 1000, moda 1200), y el régimen de aplicación fue generalmente de 10 a 20 sesiones (moda 10), distribuidas en 1 a 4 semanas, con frecuencia semanal de 5 sesiones en la gran mayoría de los casos. El uso de neuronavegación fue reportado en 29 estudios (22.3%).

En cuanto al seguimiento, aproximadamente un tercio de los estudios incorporaron evaluaciones de seguimiento a corto o medio plazo

(entre 2 semanas y 3 meses), mientras que un número más limitado realizó valoraciones más prolongadas (hasta 6 o 12 meses).

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
MOTOR GENERAL												
Chang et al. (2010) República de Corea	28	100 50	13.4	56.6 39.3%	- 10 Hz IL - Simulada	N	M1	90	1000	10/2	3 meses	MI-UL/LL, FMA-UL/LL, BBT, FAC, BI
Du et al. (2016b) China	69	100 55.1	7	55.7 34.8%	- 1 Hz CL - 3 Hz IL - Simulada	N	M1	NI 100	1200	5/1	3 meses	FMA-UL/LL, MRC, BI, NIHSS
Guan et al. (2017) China	42	100 45.2	4.6	58.0 28.6%	- 5Hz IL - Simulada	S	M1	120	1000	10/1.5	1, 3, 6 y 12 meses	FMA, BI, NIHSS
Khedr et al. (2005) Egipto	52	100 46.2	7.2	52.9 30.8%	- 3 Hz IL - Simulada	N	M1	120	300	10/2	10 días	SSS, NIHSS, BI
Khedr, Etraby et al. (2010) Egipto	48	100 43.75	6.5	59.5 50.0%	- 3 Hz IL - 10 Hz IL - Simulada	N	M1	130 100	750	5/1	1,2,3,12 meses	NIHSS, mRS

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Meng et al. (2017) China	20	100 NI	NI	65.0 15.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90	1800	14/2	-	FMA, BI, NIHSS
Sharma et al. (2020) India	10 0	100 NI	77.4	53.9 30.2%	- 1Hz CL - Simulada	N	M1	110	750	10/2	-	FMA, NIHSS
Wang et al. (2020) China	45	66,7 48.9	28.6	59,9 33.3%	- 1 Hz CL - 10 Hz IL - Simulada	N	M1	100	1000	10/2	1,2 semanas	FMA, BI
MOTOR MIEMBROS SUPERIORES												
Abdelkader et al. (2024) Egipto	55	67.3 38.2	41	54.0 34.5%	- 1 Hz CL - 5 Hz IL - Bilateral 1 Hz/5 Hz - Simulada	N	M1	90	1000	5/1	4 semanas	FMA, WMFT, MAS
Barros-Galvao et al. (2014) Brasil	20	85 50	1581	61.0 35.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90	1500	10/3	4 semanas	FMA, MAS, FIM, SSQOL

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Blesneag et al. (2015) Rumanía	16	100 62.5	10	69.1 37.5%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	120	1200	10/2	45, 90 días desde el ictus	FMA
Bonin-Pinto et al. (2019) EEUU	27	100 59.3	291.4	54.8 40.7%	- 1 Hz CL + Fluoxetina - 1 Hz simulada + Fluoxetina - 1 Hz simulada + Fluoxetina placebo	N	M1	100	1200	18/10	-	JTHFT, FMA, MAS
Brodie et al. (2014) ¹ Canadá	15	Ni	2178	66.2 26.7%	- 5 Hz IL - Simulada	S	S1	90	1200	5/2	-	STT, WMFT, BBT Fuerza de agarre
Chang et al. (2022) Taiwán	51	63 60.8	378	58.4 33.0%	- ERTi con neuronav. - ERTi - Simulada	S/N	M1	80	600	10/2	-	FMA, WMFT, BRS, MRC, fuerza de agarre
Chen et al. (2019) China	22	22.7 31.8	NI	52.8 36.4%	- ERTi - Simulada	N	M1	80 (UMA)	600	10/2	-	FMA-UL, MAS, ARAT, BBT, MAL

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navigaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Chen, Shen et al. (2021) China	100	100 54	6	62.0 29.0%	- 1Hz CL/10Hz IL - 1 Hz CL simulada/10Hz IL - 1Hz CL/10 Hz IL simulada - Ambas simuladas	N	M1	90	600	20/4	3 meses	FMA-UL, NIHSS, mRS, BI
Chen, Yao et al. (2021) China	44	100 50	6.25	58.3 25.0%	- 1Hz/10Hz - Ambas simuladas	N	M1	90	600	20/4	Post 3 meses	FMA-UL, BI
Chen, Wei et al. (2021) China	32	56.3 59.4	90.8	54.4 21.9%	- ERTi - Simulada	N	Cerebelo	80	600	10/2	-	MAS, MTS, BI
Chen, Chen et al. (2021) Taiwán	23	22.7 39.1	NI	52.8 36.4%	- ERTi - Simulada	N	M1	80	600	10/2	-	FMA, ARAT, MAS, BBT, MAL
Chervyakov et al. (2018) Rusia	64	NI 66.7%	196	58.5 38.1%	- 1 Hz CL - 10 Hz IL	S	M1	100 80 100/80	1200 200	10/2	-	FMA, MAS, BI

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
					- 1 Hz CL/10 Hz IL - Simulada				1200/2 00			
Choi et al. (2018) República de Corea	24	58.3 NI	366	60.1 45.8%	- 10 Hz IL - Simulada	N	M1	90	1000	10/2	1,2,4 semanas	MI-UL, BRS
De Freitas et al. (2022) Brasil	40	95 50	74.7	62.2 52.5%	- 10 Hz + ES - 10 Hz simulada + ES - 10 Hz + ES simulada - Ambas simuladas	N	S1	120	1500	10/2	-	FMA, BBT, JTHFT, FIM
Di Lazzaro et al. (2016) Italia	20	100 NI	1867	57.3 52.9%	- ERTc IL - Simulada	N	M1	80	600	10/2	1,3 meses	FMA, parámetros de movimiento
Dos Santos et al. (2019) Brasil	20	85 50	1468.5	58.5 35.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90	1500	10/2	-	MAS

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Du et al. (2019) China	60	100 45	5	55.3 20.0%	- 1 Hz - 10 Hz - Simulada	N	M1	100	1200	5/1	3 meses	FMA-UE, MRC
Edwards et al. (2023) EEUU	60	100 46.7	-	58.5 30.0%	- 1 Hz CL - Simulada	S	M1	110	900	18/6	1, 3, 6m	FMA-UL, ARAT, NIHSS, EQ5D
Emara et al. (2010) Egipto	60	100 48.3	120	53.9 33.3%	- 1 Hz CL - 5 Hz IL - Simulada	N	M1	110-120 : 80-90:	150 750	10/2	2,6,10 semanas	FTT, AI, mRS
Fregni et al. (2006) EEUU	15	100 20	1.314	56.0 26.7%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	100	1200	5/1	2 semanas	JTHFT, PPT
Gómez- Fernández et al. (2016) Cuba	15	100 NI	545	58.9 41.7%	- 1 Hz CL - 10 Hz IL - Simulada	N	M1	100 90	1500	20/3	-	SSS, BI
Gottlieb et al. (2021) Alemania	28	89.3 71.4	43.0	63.2 57.1%	- 1 Hz CL - Simulada	S	M1	100	1200	10/2	-	MAS, FMA-UL

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Harvey et al. (2018) EEUU	19 9	78.9 47.0	225	58.7 34.7%	- 1 Hz CL - Simulada	S	M1	110	900	18/6	1,3,6 meses	FMA-UL, WMFT, EQ- 5D-5L
Hosomi et al. (2016) Japón	41	61.5 61.5	45.6	62.8 41.0%	- 5 Hz IL - Simulada	S	M1	90	500	10/2	2 semanas	FMA-UL, BRS, NIHSS, FIM, Fuerza de agarre
Jiang et al. (2023) China	56	51.8 48.2	10.9	58.9 42.9%	- ERTi + EMPr simulada - ERTi simulada + EMPr - ERTi + EMPr	N	M1	30	600	20/4	-	FMA-UL, ARAT, MAS, BI
Ke et al. (2020) China	48	100 NI	12.1	56.5 41.7%	- 20Hz IL - Simulada	N	M1	110	1200	10/2	1 mes	BRS, FMA, BI
Khedr, Abdel- Fadail et al. (2009) Egipto	36	100 63.9	17.1	57.9 47.2%	- 1 Hz CL - 3 Hz IL - Simulada	N	M1	100 130	900	5/1	1,2,3 meses	MRC, Keyboard Tapping, PPT, NIHSS, BI

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Kim, Kwon et al. (2020) República de Corea	73	100 49.3%	15	62.1 38.4%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	100	1800	10/2	1 mes	BBT, FMA, FTT, BRS, MAS, BI
Kobalsi et al. (2024) Turquía	15	100 73.3	138.6	66.3 53%	. ERTi - Simulada - No intervención	N	M1	80	600	15/5	-	FMA, WMFT, MAL, FIM
Kuzu et al. (2021) Turquía	20	100 55	453	61.0 40%	- 1 Hz CL - ERTc CL - Simulada	S	M1	90 80	1200 600	10/2	4 semanas	MAS, FMA-UE, BRS, FIM, MAL
Li et al. (2016) China	15 3	100 54.3	48	55.0 31.5%	- 1 Hz CL - 10 Hz IL - Simulada	N	M1	80	1350 1000	10/2	-	FMA, WMFT
Liang et al. (2024) China	45	46.7 53.3	72	55.0 31.1%	- 5 Hz - 5 Hz + EMPr - Simulada	N	M1	-	1200	20/4	-	FMA, BI, FCA

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navigaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Long et al. (2018) China	62	51.6 53.2	19.5	56.6 24.2%	- 1 Hz CL - 1 Hz CL/10 Hz IL - Simulada	N	M1	90	1000	15/3	3 meses	FMA, WMFT
Lüdeman- Podubecká et al. (2015) Alemania	40	67.5 57.5	51	67.0 37.5%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	100	900	15/3	6 meses	WMFT, MESUPES, FTT
Luk et al. (2022) China	24	95.8 58.3	100.8	66.2 41.7%	- 1 Hz CL - Simulada	S	M1	90	1200	10/2	10 semanas	FMA, ARAT, 9HPT, BBT, reaction time test, SIS
Malcom et al. (2007) EEUU	19	94.7 47.4	1423.5	67.0 42.1%	- 20 Hz IL - Simulada	N	M1	90	2000	10/2	6 meses	WFMT, MAL, BBT
Matsuura et el. (2015) Japón	20	100 50	9.6	73.5 45.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	100	1200	5/1	-	FMA, PPT, Fuerza de agarre

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Meng et al. (2020) China	28	57.1 53.6	34.9	53.9 35.7%	- 1 Hz CL + ERTi. IL - 1 Hz CL + ERTi simulada - Ambas simuladas.	N	M1	100 (1 Hz)	2400 1200	10/2	-	FMA, BI
Neva et al. (2019) Canadá	41	NI NI	2466.8	65.7 37.8%	- ERTc M1 - ERTc S1 - Simulada	S	M1 S1	80	600	5/1	-	WMFT, STT
Ni et al. (2023) China	36	57.6 54.2	NI	58.6 15.2%	- 10 Hz IL - Bilateral 10 Hz/1 Hz - Simulada	N	M1	100	1200	20/4	4 semanas	FMA-UL, Tareas motoras
Nicolo et al. (2018) Suiza	41	80.5 70.7	36.2	65.1 43.9%	- ERTc - tDCS - Simulada	S	M1	80	600	9/3	1 mes	FMA-UL, BBT, MAL, 9HPT, fuerza de agarre
Ozkeskin et al. (2016) Turquía	21	100 52.4	534.3	60.3 38.1%	- 1 Hz CL - Simulada	S	M1	90	1500	10/2	1, 3 meses	FMA-UL, JTHFT

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Pomeroy et al. (2007) Reino Unido	27	100 48.1	26.6	74.8 66.7%	- 1 Hz IL + CMV - 1 Hz IL + CMV placebo - 1 Hz IL Simulada + CMV - Ambas simuladas	N	M1	120	200	8/2	-	ARAT
Qin et al. (2021) China	48	100 56.1	NI	60.2 39.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90	1200	40/8	-	FMA, BI
Rose et al. (2014) EEUU	22	NI	1849.9	64.6 31.6%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	100	1200	16/4	1 mes	FMA, WFMT, ARAT, Fuerza de agarre, LLFDI
Seiow et al. (2012) Polonia	40	87.5 57.5	39.9	63.5 35.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90	1800	15/3	3 meses	WFMT, FMA, NIHSS

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Shim et al. (2023) República de Corea	30	NI 50	98.9	65.3 40.0%	- 10 Hz IL - Simulada	N	M1	80	NI	12/4	-	FMA, BBT, BI, fuerza de agarre
Srikumari et al. (2015) India	60	100 NI	NI	49.6 NI	- 10 Hz IL - Simulada	N	M1	80	160	10/2	-	JBHFT
Talelli et al. (2012) Italia	41	100 NI	31.9	56.5 45.9%	- ERTi IL - ERTc CL - Simulada	N	M1	80	600	10/2	-	JBHFT, 9HPT, fuerza de agarre
Vink et al. (2023) Países Bajos	60	84.7 56	14	60.2 32.2%	- ERTc CL - Simulada	S	M1	70	600	10/2	1, 3, 6, 12m	FMA, ARAT, mRS, BI, JTHFT, SIS, EQ5D, 9HPT
Wang et al. (2022) China	60	62.1 NI	57.8	56.8 39.7%	- 1Hz CL - 5 Hz IL - Simulada	N	M1	90	1000	21/3	-	FMA, WMFT, BI

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Wang CC et al. (2014) Taiwán	44	65.9 NI	201	64.4 22.7%	- 1Hz CL M1 - 1 Hz CL CPM - Simulada	N	M1 CPM	90	600	10/1.4	-	FMA, WMFT, MRC
Wang CP et al. (2014) China	48	100 NI	135.1	65.0 20.8%	- 1Hz CL + ERTi IL - ERTi IL + 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90 (1 Hz)	600	20/4	-	FMA, WMFT, MRC-SS
Watanabe et al. (2018) Japón	21	100 42.9	< 7	71.6 33.3%	- 1-Hz CL - ERTi IL - Simulada	S	M1	110 80	1200 600	10/2	12 semanas desde el ictus	FMA, SIAS, MAS
Wu et al. (2023) China	60	45 41.7	32.5	55.5 20.0%	- 10 Hz IL - EMRNC - 10 Hz IL + EMRNC - Simulada	S	M1	80	1000	15/3	-	FMA, WMFT, BI, BRS
Zhang et al. (2022) China	42	57.1 46.4	1542.58	61.1 39.3%	- ERTi IL - Simulada	N	M1	110	1800	24/4	-	FMA

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Zheng et al. (2015) China	11 2	61.6 58.0	19.0	65.8 39.3%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90	1800	24/4	-	FMA-UL, WMFT, BI, SF-36.
MOTOR MIEMBROS INFERIORES												
Chieffo et al. (2014) ¹ Italia	10	50.0 60.0	630	62.2 NI	- 20 Hz Bilateral - Simulada	N	M1	90	1500	11/3	4 semanas	FMA, 6MWT, 10MWT
Chieffo et al. (2021) ¹ Italia	12	58.3 58.3	1237.5	59.9 50.0%	- 20 Hz Bilateral - Simulada	N	M1	90	1600	11/3	4 semanas	FMA-LL, MAS, 10MWT, 6MWT
Choi et al. (2016) ¹ República de Corea	33	66.7 50	1404	67.9 10.0%	- 10 Hz IL - Simulada	N	M1	90	1000	10/2	4 semanas	BBS, Parámetros de equilibrio
Forogh et al. (2017) Irán	26	100 30.8	NI	NI 38.5%	- 1Hz CL - Simulada	N	M1	90	1200	5/1	3 semanas	BBS, FMA, MRC

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
											y 3 meses	
Huang et al. (2018) Taiwán	38	65.8 44.7	28.5	61.7 39.5%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	120	900	15/3	3 meses	FMA, PASS, TUG, BI, SSQOL
Kim et al. (2014) República de Corea	32	100 NI	15.9	66.6 46.9%	- 1 Hz CL - Simulada	N	Cerebelo	100	900	5/1	1 mes	BBS, 10MWT
Koch et al. (2019) Italia	36	100 58.8	383.7	64.0 38.2%	- ERTi IL - Simulada	S	Cerebelo	80	1200	21/3	3 semanas	FMA-LL, BBS, BI, Parámetros de marcha
Liao et al. (2021) China	30	50.0 33.3	78.5	53.5 30.0%	- ERTi IL - Simulada	N	Cerebelo	80	600	10/2	-	FMA-LL, BBS, TIS, BI
Liao et al. (2024) China	36	33.3 47.2	59.3	57.5 27.8%	- ERTi IL M1 - ERTi cerebelar	N	M1 Cerebelo	80	1200	15/3	3 semanas	FMA-LL, BBS, TIS, BI

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
					- Simulada							
Lin et al. (2015) Taiwán	32	68.8 46.9	37.1	60.3 34.4%	- 1Hz CL - Simulada	N	M1	130	900	15/2	-	POMA-b, PASS, FMA- LL, BI
Lin et al. (2019) Taiwán	20	80.0 45.0	371.5	60.9 15.0%	- iTBS 5Hz BL - Simulada	N	M1	100	1200	10/5	-	BBS, TUG, FMA-LL, 10MWT, BI
Rastgoo et al. (2016) ¹ Irán	20	75.0 65.0	864	51.2 20.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90	1000	5/1	1 semana	FMA-LL, MAS, TUG
Sasaki et al. (2017) Japón	21	52.4 42.9	10.9	64.6 38.1%	- 10 Hz IL - Simulada	N	M1	90	1000	10/5	-	BRS, ABMS II
Wang et al. (2012) Taiwán	24	NI 58.3	693.5	63.9 37.5%	- 1 Hz CL - Simulada	N	M1	90	600	10/2	-	FMA-LE

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Wang et al. (2019) Taiwán	14	42.9 57.1	870.4	54.0 21.4%	- 5 Hz IL - Simulada	N	M1	90	900	9/3	1 mes	FMA-LL, Parámetros de marcha
Xie et al. (2021) China	36	55.6 63.9	78.0	53.4 33.3%	- ERTi CL - Simulada	N	Cerebelo	100	600	10/2	2 semanas	FMA-LL
Zhu et al. (2024) China	38	22.2 55.5	57.0	60.5 25.0%	- ERTi CL - Simulada	N	Cerebelo	80	1200	10/2	-	FMA-LL, BBS, TUG, BI, Parámetros de marcha
DISFAGIA												
Cheng et al. (2017) China	22	100 30.8	NI	64.6 26.7%	- 5Hz IL - Simulada	S	M1	90	3000	10/2	2, 6, 12 meses	IOPI, SAPP, Videofluorosc opia
Dai et al. (2023) China	42	88.1 33.3	-	60.1 16.7%	- 10 Hz IL - 10 Hz Bilateral	N	Cerebelo	90	250	10/2	2 semanas (FOIS)	PAS, FOIS, DOSS

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navigaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
					- Simulada							
Dong et al. (2022) China	36	88.2 0	23.8	53.8 44.1%	- 10 Hz IL - 10Hz Bilateral - Simulada	N	M1	80	250	10/2	-	PAS, FDS
Du et al. (2016) China	40	100 55.0	7.7	58.3 35.0%	- 1 Hz CL - 3 Hz IL - Simulada	N	M1	100 90	1200	5/1	1,2,3 meses	SSA, WST, DOSS, mRS, BI
Khedr, Abo- Elfetoh et al. (2009) Egipto	26	100 53.8	7.5	57.3 61.5%	- 3 Hz IL - Simulada	N	M1	120	300	5/1	1,2 meses	DOSS, BI, NIHSS, MRC
Khedr, Abo- Elfetoh et al. (2010) Egipto	22	100 0	45	57.5 22.7%	- 3 HZ Bilateral - Simulada	N	M1	130	600	5/1	1,2 meses	DOSS, NIHSS, BI
Kim et al. (2011)	30	50 56.7	29.9	68.1 43.3%	- 1 Hz CL - 5 Hz IL - Simulada	N	M1	100	1200 1000	10/2	-	PAS, FDS, ASHA-NOMS

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
República de Corea												
Liu et al. (2022) China	60	81.6 36.7	68.4	67.7 24.5%	- 5 Hz IL - Simulada	N	M1	80	1000	10/2	-	PAS, SSA, FEDSS
Park et al. (2013) República de Corea	18	83.3 61.1	61.9	71.3 44.4%	- 5 Hz CL - Simulada	N	M1	90	500	10/2	2 semanas	PAS, VDS
Park et al. (2017) República de Corea	35	69.7 45.4	34.5	65.8 30.3%	- 10 Hz Bilateral - 10 Hz IL - Simulada	N	M1	90	500	10/2	3 semanas	PAS, CDS, DOSS, VDS
Rao et al. (2022) China	70	50.1 46.9	23.9	64.6 28.1%	- ERTi Bilateral - simulada	N	Cerebelo	100	1200	10/2	1 mes	FEDSS, PAS, SSA, FOIS
Suh et al. (2024)	28	67.9 57.1	66	66.8 42.9%	- ERTi IL - Simulada	N	M1	80	600	5/1	-	PAS, FDS, Videofluorosc opía

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navigaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
República de Corea												
Tai et al. (2023) China	90	53.3 NI	109.5	58.0 35.6%	- ERTi IL - ERTc CL - Simulada	S	M1	80	600	20/4	-	PAS, SSA, OMFS, YPR- SRS, MSS
Wang L et al. (2023) China	61	67.2 54.1	61	58.5 36.1%	- 1 Hz CL - 5 Hz IL - Simulada	N	M1	100	1005 950	10/2	-	PAS, SSA, DOSS
Xie et al. (2022) China	40	71.1 44.7	22.5	64.7 31.6%	- ERTi - Simulada	N	M1	80	600	10/2	2 semanas	PAS, SSA, MSS, WST
Zhang et al. (2019) China	64	NI NI	23.7	55.6 45.3%	-1 Hz CL -10 Hz IL - 1 Hz CL/10 Hz IL - Simulada	N	M1	80 110 80/110	900	10/2	1 mes	SSA, DOSS

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Zhong et al. (2023) China	85	63.1 15.5	25.6	63.2 46.4%	- 10 Hz Bilateral - Simulada	N	Cerebelo	110	1800	10/2	2 semanas	FEDSS, PAS, SSA
Zou et al. (2023) China	42	64.4 53.3	20.6	59.4 NI	- 5 Hz Bilateral - 5 Hz CL + 1 Hz IL - Simulada	N	M1	90	1200	20/4	1 mes	DHI, FOIS, PAS, Videofluorosc opia
AFASIA												
Bai et al. (2020) China	30	63.3 0	90	45.3 43.3%	- 1 Hz-1 sesión diaria - 1 Hz-2 sesiones diarias - Simulada	N	GFI-D	80	1000	20/4 40/4	-	WAB
Bai et al. (2022) China	60	46.7 0	105.3	61.7 48.3%	- 1 Hz CL - Simulada	N	GFI-D	80	1000	20/4	-	WAB, Short- form TT

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Barwood et al. (2011) Australia	12	100 0	1270.2	64.9 25.0%	- 1 Hz CL - Simulada	S	GFI-D	90	1200	10/2	2 meses	BNT, subescalas del BDAE
Chou et al. (2021) Taiwán	85	72.9 0	474	60.5 36.0%	- 1 Hz CL - ERTi IL - Simulada	S	GFI-D	90 80	NI	10/2	-	CCAT
Haghighi et al. (2017) Irán	12	NI 0	NI	61.1 58.3%	- 1 Hz CL - Simulada	N	GFI-D	100	NI	10/2	-	WAB
Hu et al. (2018) China	40	55 0	218.3	48.3 40.0%	- 1 Hz CL - 10 Hz IL - Simulada	N	GFI-D GFI-I	80	600	10/2	2 meses	WAB
Khedr et al. (2014) Egipto	30	100 0	36.3	59.8 44.8%	- 1 Hz CL/ 20 Hz IL - Simulada	N	GFI	110/80	1000	10/2	1,2 meses	HSS language section

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Lee et al. (2022) Taiwán	26	100 0	362.57	59.3 30.8%	- 1 Hz CL - Simulada	S	GFI-D	90	NI	10/2	-	CCAT
Lin et al. (2022) Taiwán	33	100 0	329.1	58.7 33.3%	- 1 Hz CL - Simulada	S	GFI-D	90	900	10/2	-	CCAT
López-Romero et al. (2019) Colombia	82	100 0	330.2	63.8 48.8%	- 1 Hz CL - Simulada	N	GFI-D	80	1200	10/2	1 mes	BNT
Low et al. (2022) Canadá	20	80 0	1022	62.7 25.0%	- 1 Hz CL - Simulada	S	GFI-D	100	1200	10/2	3 meses	BNT, Picture naming task, Story re-telling task
Ren et al. (2019) China	54	NI 0	56.1	64.2 39.1%	- 1 Hz GFI-D - 1 Hz GTS-D - Simulada	N	GFI-D GTS-D	80	1200	15/3	-	WAB
Ren et al. (2023) China	45	38.6 0	70.5	52.5 27.3%	- ERTi IL - ERTc CL - Simulada	S	GFS IL GFS CL	80	600	30/3	-	WAB

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Szaflarski et al. (2021) EEUU	28	100 0	-	56.4 33.3%	- ERTi IL 3 semanas - ERTi IL 2 semanas + simulada 1 semana - ERTi IL 1 semana + simulada 2 semanas - Simulada 3 semanas	S	GFI-I	80	600	15, 10, 5 / 3, 2, 1	3 meses	BNT, SFT, COWAT, WAB
Waldoski et al. (2012) Polonia	26	100 0	38.7	61.2 50.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	GFI-D	90	1800	15/3	15 semanas	CPNT, BDAE, ASRS
Weiduschat et al. (2011) Alemania	10	100 0	50.1	65.5 50.0%	- 1 Hz CL - Simulada	N	GFI-D	90	1200	10/2	-	AAT
Zheng et al. (2023) China	34	100 0	48.9	65.7 17.2%	- ERTc - Simulada	S	GTS	80	600	15/3	-	WAB

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navigaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Zumbasen et al. (2020) Canadá, EEUU y Alemania	63	100 0	18.61	67.0 43.6%	- 1 Hz CL - Simulada	S	GFI-D	90	900	10/2	1 mes	BNT, TT, UnAS, SFT
Zumbansen et al. (2022) Canadá	28	100 0	990	65.5 32.1%	- 1 Hz CL - Simulada	S	GFI-D	90	900	10/2	1 mes	SFT, TT, UnAS
FUNCIÓN COGNITIVA												
Hu et al. (2023) China	34	NI	99.3	63.2 11.8%	- 5 Hz - 5 HZ + tDCS - Simulada	N	CPFDL-I	80	1200	20/4	-	MoCA, RBMT
Kim et al. (2010) República de Corea	18	77.8 66.7	238.4	62.9 44.4%	- 1 Hz CL - 10 Hz IL - Simulada	N	CPFDL-I	80	900 1350	10/2	-	SCNT, TOL, BI
Li et al (2020) China	30	0 36.7	20.9	65.0 46.7%	- 5 Hz - Simulada	N	CPFDL-I	100	2000	15/3	-	MMSE, MoCA

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Li, Ma et al. (2021) China	70	61.5 56.9	28.2	60.6 38.5%	- 1 Hz CL - Simulada	N	CPFDL CL	90	1000	20/4	-	MMSE, MoCA, BI
Li et al. (2022) China	58	55.2 69	25	67.7 41.4%	- ERTi - Simulada	N	CPFDL CL	100	600	10/2	-	MMSE, OCS
Liu et al. (2020) China	62	60.34 56.90	261.30	58.1 55.1%	- 10 Hz - Simulada	N	CPFDL-I	90	700	20/4	-	TMT-A, DST, DS, MMSE, FIM
Lu et al. (2015) China	44	45 45	61	44.9 37.5%	- 1 Hz CL - Simulada	N	CPFDL-D	100	600	20/4	2 meses	MoCA, LOTCA, RBMT
Tsai et al. (2020) Taiwán	41	48.8 0	900	58.0 19.5%	- 5 Hz IL - ERTi IL - Simulada	N	CPFDL-I	80	600	10/2	-	RBANS
Yin et al. (2020) China	36	67.7 38.2	53.59	57.5 38.2%	- 10 Hz - Simulada	N	CPFDL-I	80	2000	20/4	-	MoCA, BI, RBMT, VST

Tabla 3. Resultados de la búsqueda bibliográfica de efectividad y seguridad

Estudio (Año) País	N	% isquémico/ % derecho	Días desde el ACV	Edad media/ % mujeres	Grupos	Neuro- navegaci ón	Área Cerebral	Intensida d % UMR	Pulsos /sesión	Sesiones / Semanas	Segui- miento	Medidas clínicas
Yingli et al. (2022) China	36	58.3 8.3	58.3	59.9 30.6%	- 1 Hz CL - Simulada	N	CPFDL CL	80	600	40/8	-	LOTCA
Yu et al. (2022) ² China	18	55.5 38.9	35.3	56.0 16.7%	- 5Hz IL - Simulada	N	CPFDL-I	80	1200	10/2	-	SCWT, FMA- LL, BBS, 10MWT,

¹ Ensayo cruzado.

² Incluido también en las secuelas de los miembros inferiores.

6MWT: Six-meter walking test; **9HPT**: Nine-Hole Peg Test; **10MWT**: Ten-meter waking test; **AAT**: Aachen Aphasia Test; **ABMS II**: Ability for Basic Movement Scale Revised; **AI**: Activity Index; **ARAT**: Action Research Arm Test; **BBT**: Box and Block Test; **ASHA-NOMS**: American Speech-Language-Hearing Association-National Outcomes Measurement System; **ASRS**: Aphasia Severity Rating Scale; **BDAE**: Boston Diagnostic Aphasia Examination; **BI**: Barthel Index; **BNT**: Boston Naming Test; **BRS**: Brunstrom Recovery Stages; **CCAT**: Concise Chinese Aphasia Test; **CDS**: Clinical Dysphagia Scale; **CL**: Contralateral; **COWAT**: Controlled Oral Word Association Test; **CPFDL**: Corteza prefrontal dorsolateral; **CPM**: Corteza premotora; **CPNT**: Computerized Picture Naming Test; **DHI**: Dysphagia Handicap Index; **DOSS**: Dysphagia Outcome and Severity Scale; **DS**: Digital Span Test; **DST**: Digit Symbol Test; **EQ5D**: EuroQol 5 dimensions; **EMPr**: Estimulación magnética periférica repetitiva; **EMRNC**: Estimulación magnética de la raíz nerviosa cervical; **ERTC**: Estimulación con ráfagas theta continua; **ERTI**: Estimulación con ráfagas theta intermitente; **ES**: Estimulación sensorial; **FCA**: Functional Comprehensive Assessment; **FDS**: Functional Dysphagia Scale; **FEDSS**: Fiberoptic endoscopic dysphagia severity scale; **FIM**: Functional Independence measure; **FMA-UL/LL**: Fugl-Meyer Assessment Upper Limb/Lower Limb; **FTT**: Finger Tapping Test; **FOIS**: Functional Oral Intake Scale; **GFI**: Giro frontal inferior; **GFS**: Giro frontal superior; **GTS**: Giro temporal superior; **HSS**: Hemispheric Stroke Scale; **HZ**: Hercio; **IOPSI**: Iowa Oral Performance Instrument; **JTHFT**: Jebsen-Taylor Hand Function Test; **IL**: Ipsilateral; **LLFDI**: Late-Life Functioning Disability Index; **LOTCA**: Lowenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment; **M1**: Corteza Motora Primaria; **MAL**: Motor Activity Log; **MAS**: Modified Ashworth Scale; **MESUPES**: Motor Evaluation Scale for Upper Extremity in Stroke; **MI-UL/LL**: Motricity Index of upper limb/Lower limb; **MMSE**: Mini Mental State examination; **MoCA**: Montreal Cognitive Assessment; **MRC**: Medical research Council (Strength scale); **mRS**: Modified Rankin Scale; **MSS**: Murray Secretion Scale; **MTS**: Modified Tardieu Scale; **NI**: No informado; **NIHSS**: National Institute of Health Stroke Scale; **OCS**: Oxford cognitive screen; **OMFS**: Oral Motor Function Scale; **PAS**: Penetration and Aspiration Scale; **PASS**: Postural Assessment Scale for Stroke **PPT**: Purdue Pegboard Test; **RBMT**: Rivermead Behavioral Memory Test; **S1**: Corteza somatosensorial; **SAPP**: Swallowing Activity and Participation Profile; **SCNT**: Seoul Computerized Neuropsychological Test; **SCWT**: Stroop color-word test; **SF-36**: 36-Item Short Form Survey; **SFT**: Semantic fluency task; **SIAS**: Stroke Impairment Assessment Set; **SIS**: Stroke Impact Scale; **SSA**: Standardized Swallowing Assessment; **SSQOL**: Stroke-specific Quality of Life Scale; **SSS**: Scandinavian Stroke Scale; **STT**: Serial Targeting Task; **tDCS**: Transcranial direct current stimulation; **TIS**: Trunk Impairment Scale; **TMT-A**: Trail making test; **TT**: Token Test; **TUG**: Timed Up and Go test; **TOL**: Tower of London test; **UMA**: Umbral motor activo; **UMR**: Umbral motor en reposo; **UnAS**: Unified Aphasia Score; **VDS**: Videofluoroscopic dysphagia scale; **VST**: Victoria Stroop Test; **WAB**: Western Aphasia Battery; **WMFT**: Wolf Motor Function Test; **WST**: Water-swallowing test; **YPR-SRS**: Yale Pharyngeal Residue Severity Rating Scale.

IV.3. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos

En la tabla 4 se presenta la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios, realizada con la herramienta RoB 2 [71]. Mostraron un riesgo de sesgo alto 54 estudios (41.5%), 44 (33.8%) incierto y 32 (24.6%) bajo. Sesenta estudios (46.1%) mostraron riesgo incierto o alto en el dominio de aleatorización, principalmente por no informar del ocultamiento de la asignación, pero también por mostrar desequilibrios entre los grupos en línea base en estudios con muestras pequeñas. Un número similar (44.6%) mostraron riesgo incierto o alto por no realizar análisis por intención-de-tratar con un número de pérdidas relevante. Veinte estudios (15.4%) mostraron riesgo incierto o alto al no asegurarse que las pérdidas no se relacionaron con los resultados, y 21 (16.1%) mostraron riesgo incierto en la evaluación de resultados al no cegar a los evaluadores. Finalmente, 63 estudios (48.6%) mostraron riesgo incierto en el reporte selectivo de análisis y resultados, al no disponer de registro previo ni protocolo publicado.

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
MOTOR GENERAL						
Chang et al. (2010)	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto	Alto
Du et al. (2016b)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Guan et al. (2017)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Khedr et al. (2005)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Khedr, Etraby et al. (2010)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Meng et al. (2017)	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto	Alto
Sharma et al. (2020)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Wang et al. (2020)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
MOTOR MIEMBROS SUPERIORES						
Abdelkader et al. (2024)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Barros-Galvao et al. (2014)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Blesneag et al. (2015)	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto	Alto
Bonin-Pinto et al. (2019)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Brodie et al. (2014)	Incierto	Alto	Bajo	Incierto	Incierto	Alto
Chang et al. (2022)	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Chen et al. (2019)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Chen, Shen et al. (2021)	Bajo	Alto	Alto	Incierto	Bajo	Alto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Chen, Yao et al. (2021)	Bajo	Alto	Bajo	Incierto	Bajo	Alto
Chen, Wei et al. (2021)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Chen, Chen et al. (2021)	Alto	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Chervyakov et al. (2018)	Bajo	Incierto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Choi et al. (2018)	Incierto	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
De Freitas et al. (2022)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Di Lazzaro et al. (2016)	Incierto	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Dos Santos et al. (2019)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Du et al. (2019)	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Edwards et al. (2023)	Incierto	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Emara et al. (2010)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Fregni et al. (2006)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Gómez- Fernández et al. (2016)	Incierto	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Gottlieb et al. (2021)	Bajo	Alto	Bajo	Incierto	Incierto	Alto
Harvey et al. (2018)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Hosomi et al. (2016)	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Jiang et al. (2023)	Incierto	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Ke et al. (2020)	Incierto	Alto	Incierto	Bajo	Incierto	Alto
Khedr, Abdel- Fadeil et al. (2009)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Kim, Kwon et al. (2020)	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Kobalsi et al. (2024)	Alto	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo	Alto
Kuzu et al. (2021)	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo	Incierto
Li et al. (2016)	Incierto	Alto	Bajo	Incierto	Incierto	Alto
Liang et al. (2024)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Long et al. (2018)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Ludeman et al. (2015)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Luk et al. (2022)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Malcom et al. (2007)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Matsuura et al. (2015)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Meng et al. (2020)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Neva et al. (2019)	Alto	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Ni et al. (2023)	Incierto	Incierto	Bajo	Incierto	Bajo	Alto
Nicolo et al. (2018)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Ozkeskin et al. (2016)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Pomeroy et al. (2007)	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Qin et al. (2021)	Incierto	Alto	Alto	Incierto	Bajo	Alto
Rose et al. (2014)	Incierto	Alto	Alto	Bajo	Incierto	Alto
Seiow et al. (2012)	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Incierto	Alto
Shim et al. (2023)	Incierto	Alto	Alto	Incierto	Bajo	Alto
Srikumari et al. (2015)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Talelli et al (2012)	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Vink et al. (2023)	Incierto	Incierto	Incierto	Bajo	Bajo	Alto
Wang et al. (2022)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Wang CC et al. (2014)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Wang CP et al. (2014)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Watanabe et al. (2018)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Wu et al. (2023)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Zhang et al. (2022)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Zheng et al. (2015)	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
MOTOR MIEMBROS INFERIORES						
Chieffo et al. (2014)	Incierto	Alto	Bajo	Incierto	Incierto	Alto
Chieffo et al. (2021)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Choi et al. (2016)	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto	Incierto
Forogh et al. (2017)	Incierto	Incierto	Alto	Bajo	Incierto	Alto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Huang et al. (2018)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Kim et al. (2014)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Koch et al. (2019)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Liao et al. (2021)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Liao et al. (2024)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Lin et al. (2015)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Lin et al. (2019)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Rastgoo et al. (2016)	Incierto	Alto	Alto	Incierto	Bajo	Alto
Sasaki et al. (2017)	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Wang et al. (2012)	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Incierto	Alto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Wang et al. (2019)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Xie et al. (2021)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Zhu et al. (2024)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
DISFAGIA						
Cheng et al. (2017)	Incierto	Incierto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Dai et al. (2023)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Dong et al. (2022)	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Du et al. (2016)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Khedr, Abo- Elfetoh et al. (2009)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Khedr, Abo- Elfetoh (2010)	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Kim et al. (2011)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Liu et al. (2022)	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Park et al. (2013)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Park et al. (2017)	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Rao et al. (2022)	Bajo	Alto	Incierto	Bajo	Bajo	Alto
Suh et al. (2024)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Tai et al. (2023)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Wang L et al. (2023)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Xie et al. (2022)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Zhang et al. (2019)	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Alto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Zhong et al. (2023)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Zou et al. (2023)	Incierto	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
AFASIA						
Bai et al. (2020)	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto	Incierto
Bai et al. (2022)	Alto	Incierto	Bajo	Incierto	Incierto	Alto
Barwood et al. (2011)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Chou et al. (2021)	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Haghighi et al. (2017)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Hu et al. (2018)	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto	Alto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Khedr et al. (2014)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Lee et al. (2022)	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Lin et al. (2022)	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
López-Romero et al. (2019)	Alto	Alto	Alto	Incierto	Bajo	Alto
Low et al. (2023)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Ren et al. (2019)	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto
Ren et al. (2023)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Szaflarski et al. (2021)	Incierto	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Waldoski et al. (2012)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Weiduschat et al. (2011)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Zheng et al. (2023)	Bajo	Incierto	Alto	Incierto	Bajo	Alto
Zumbasen et al. (2020)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Zumbansen et al. (2022)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
FUNCIÓN COGNITIVA						
Hu et al. (2023)	Incierto	Alto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Kim et al. (2010)	Incierto	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Li et al (2020)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Bajo
Li, Ma et al. (2021)	Incierto	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Li et al. (2022)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto
Liu et al. (2020)	Bajo	Incierto	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto

Tabla 4. Riesgo de sesgo de los ECA incluidos

Estudios	Dominio 1: Derivado del proceso de aleatorización	Dominio 2: Debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Dominio 3: Datos de resultados faltantes	Dominio 4: En la medición del	Dominio 5: En la selección del	Riesgo de sesgo general
Lu et al. (2015)	Incierto	Alto	Bajo	Bajo	Incierto	Alto
Tsai et al. (2020)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Yin et al. (2020)	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Yingli et al. (2022)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto
Yu et al. (2022)	Incierto	Bajo	Bajo	Bajo	Incierto	Incierto

IV.4. Resultados de efectividad

IV.4.1. Función motora de los miembros superiores

Se incluyeron 62 estudios (5 de ellos ofrecieron resultados separadamente sobre los miembros inferiores). La escala de función motora más usada fue la *Fugl-Meyer Assessment-Upper Limb* (FMA-UL), considerada “gold standard” en la evaluación de esta secuela. También se realizaron MA sobre AVD, evaluada en la mayoría de los estudios con el Índice de Barthel (IB).

IV.4.1.1. Estimulación de baja frecuencia (M1 contralateral)

Función motora

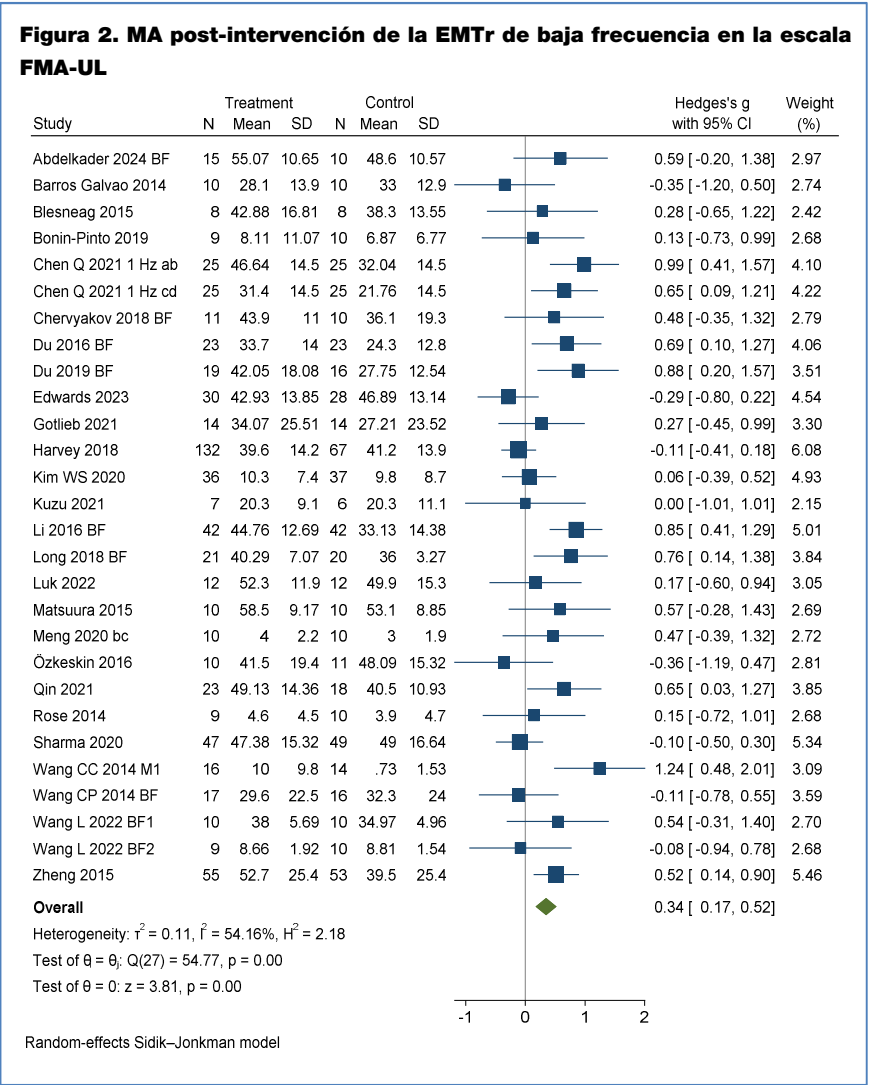
Se realizó un MA post-intervención con 26 estudios (28 estimaciones, $n = 1229$) que usaron la escala FMA-UL (Figura 2). El resultado fue significativamente favorable a la EMTr con un efecto pequeño ($g = 0.34$, IC95%: 0.17, 0.52; $I^2 = 54.16\%$). Al excluir los estudios con alto riesgo de sesgo, el efecto disminuyó y no alcanzó la significación ($n = 636$; $g = 0.24$, IC95%: -0.01, 0.49; $p = 0.06$; $I^2 = 52.73\%$).

El análisis de moderadores mediante meta-regresión resultó significativo para la intensidad de la estimulación, en sentido inverso ($B = -0.02$, $p = 0.019$). El tiempo desde el ictus no alcanzó la significación en la meta-regresión ($B = -0.00$, $p = 0.066$), pero el análisis de subgrupos entre estudios con promedio menor a 30 días, entre 30-60 y más de 60 sí resultó significativo ($p = 0.02$) (anexo 4, figura A1). El efecto fue significativo y moderado en los dos primeros subgrupos ($g = 0.58$ y 0.51) y no significativo en el último ($g = 0.09$).

También resultó significativa la neuro-navegación ($B = -0.48$, $p = 0.016$), pero en una dirección contraria a la esperada; los 7 estudios que la usaron obtuvieron un efecto acumulado cercano a cero ($g = -0.04$, IC95%: -0.31, 0.24; $I^2 = 25.65\%$), mientras que en el resto el resultado fue significativo (anexo 4, figura A2). Este resultado posiblemente sea debido al tiempo desde el ictus, pues este fue mayor a 60 días en la mayoría de estudios de neuro-navegación, y al incluir ambas variables en la regresión la neuro-navegación pierde la significación ($p = 0.230$).

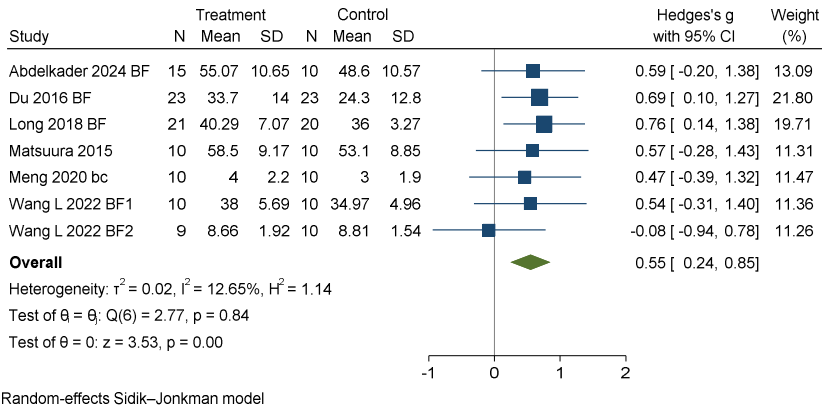
El gráfico de embudo no muestra asimetría, salvo por el estudio con mayor muestra y resultado nulo (anexo 4, figura A3). El test de Egger no

resultó significativo ($p = 0.452$), y el método trim-and-fill no detectó ningún estudio a imputar.



Cuando se incluyeron en el MA solo los estudios con tiempo promedio desde el ictus menor a 60 días y sin riesgo alto de sesgo (4 bajo, 2 incierto; $n = 171$), se obtuvo un resultado homogéneo de $g = 0.55$ (IC95%: 0.24, 0.85; $I^2 = 12.65\%$) (Figura 3).

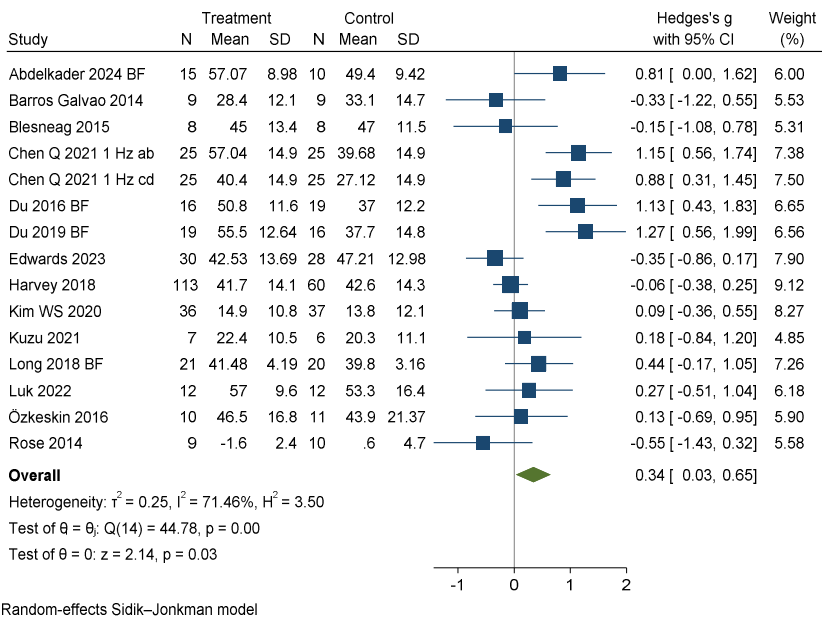
Figura 3. MA post-intervención de la EMTr de baja frecuencia en la escala FMA-UL (estudios sin alto riesgo de sesgo y tiempo promedio desde el ictus menor a 60 días)



La Figura 4 muestra el MA de los resultados en el seguimiento (15 estimaciones, $n = 651$), con periodos entre 4-12 semanas para doce estudios, 6 meses en dos y 9 meses en uno. El resultado fue muy similar al de post-intervención ($g = 0.34$, IC95%: 0.03, 0.65), pero con alta heterogeneidad en este caso ($I^2 = 71.46\%$). Al excluir los estudios con alto riesgo de sesgo, el efecto fue similar, aunque perdió la significación ($n = 350$; $g = 0.31$, IC95%: -0.04, 0.67; $I^2 = 53.18\%$).

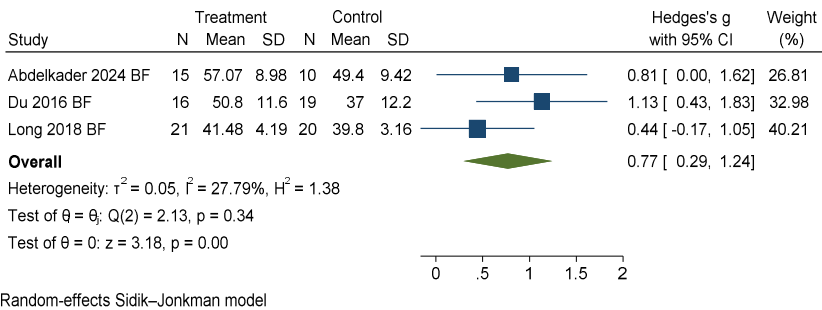
El tiempo desde el ictus resultó significativo en la meta-regresión ($B = -0.00$, $p = 0.008$) y en el análisis de subgrupos ($p < 0.01$), en el mismo sentido que el análisis post-intervención (efectos significativos solo antes de los 60 días). La intensidad de la estimulación solo fue significativa al 90% de confianza ($p = 0.078$). El tiempo de seguimiento no obtuvo un resultado significativo, ni ningún otro moderador evaluado.

Figura 4. MA de la EMTr de baja frecuencia en la escala FMA-UL en el seguimiento



Cuando se incluyeron en el MA solo los estudios con tiempo promedio desde el ictus menor a 60 días y sin riesgo alto de sesgo (3 estudios de bajo riesgo, $n = 101$), se obtuvo un resultado de $g = 0.77$ (IC95%: 0.29, 1.24; $I^2 = 27.79\%$) (Figura 5).

Figura 5. MA de la EMTr de baja frecuencia en la escala FMA-UL en el seguimiento (estudios sin alto riesgo de sesgo y tiempo promedio desde el ictus menor a 60 días)

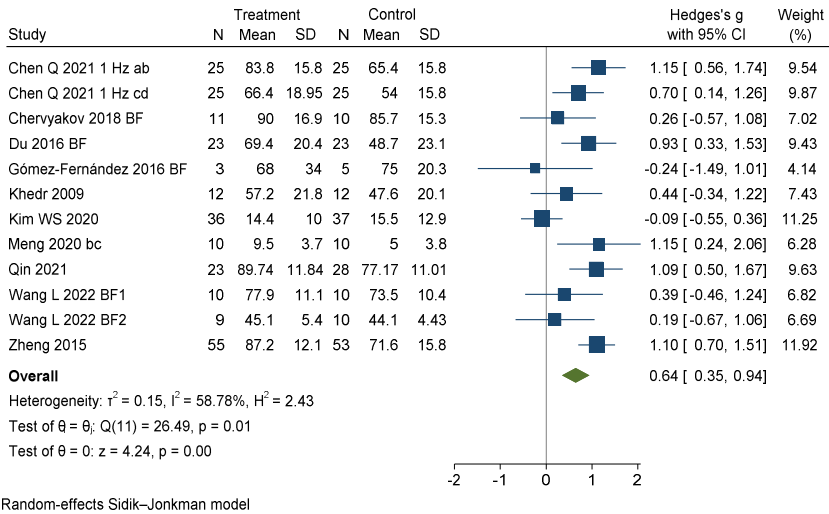


Actividades de la vida diaria

La Figura 6 muestra el MA sobre el índice de Barthel (12 estimaciones, $n = 490$). Se obtuvo un resultado significativamente favorable a la EMTr ($g = 0.64$, IC95%: 0.35, 0.94; $I^2 = 58.78\%$). Al excluir los estudios con alto riesgo de sesgo, quedaron 4 estudios (2 de riesgo bajo, 2 incierto) que ofrecieron un resultado de $g = 0.64$ (IC95%: 0.22, 1.06; $I^2 = 29.47\%$; $n = 129$).

Ningún moderador obtuvo resultados significativos. El gráfico de embudo muestra asimetría, pero sin indicios de efectos de estudio pequeño (anexo 4, figura A4). El test de Egger no resultó significativo ($p = 0.132$) y el método trim-and-fill no detectó ningún estudio a imputar.

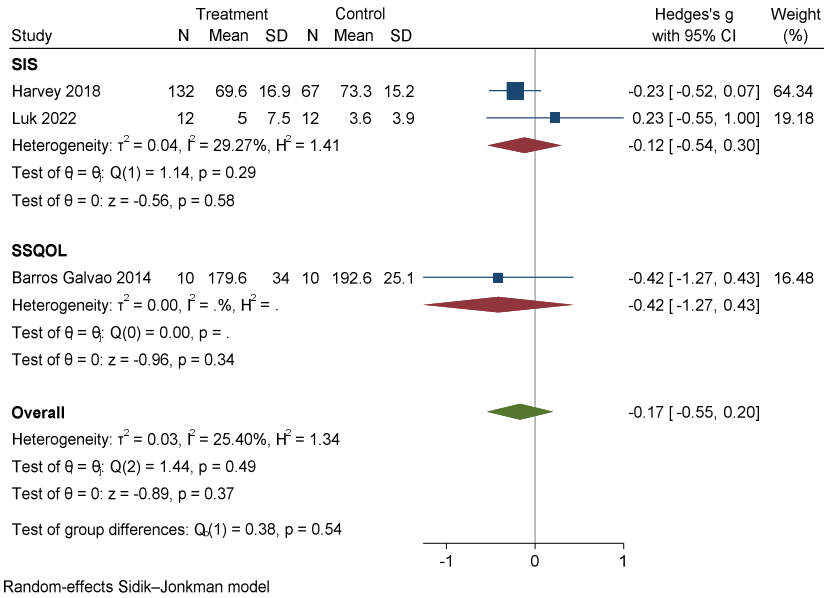
Figura 6. MA post-intervención de la EMTr de baja frecuencia en el IB.



Calidad de vida relacionada con la salud

Tres estudios aplicaron cuestionarios de CVRS específicos de ACV, dos de ellos la *Stroke Impact Scale* (SIS) [94,177], y otro la *Stroke-Specific Quality-of-Life scale* (SSQOL) [184]. Ninguno de ellos obtuvo diferencias significativas, ni tampoco el MA ($g = -0.17$, IC95%: -0.55, 0.20; $I^2 = 25.40\%$).

Figura 7. MA post-intervención de la EMTr de baja frecuencia sobre CVRS específica de ACV.



Tres estudios evaluaron CVRS general. Harvey et al. [177] y Edwards et al. [172] no obtuvieron diferencias significativas en la escala visual analógica del cuestionario EQoL, mientras que Zheng et al. [101] obtuvieron mejorías significativamente favorables a la intervención en las siguientes dimensiones del cuestionario SF-36: funcionamiento físico ($p < 0.01$), limitación de rol por problemas físicos ($p < 0.05$) y emocionales ($p < 0.05$), salud general ($p < 0.01$), vitalidad ($p < 0.05$) y salud mental ($p < 0.05$).

En la Tabla 5 se describen los resultados de 7 estudios que aplicaron el mismo protocolo, pero no pudieron ser incluidos en el MA. En 4 de ellos se obtuvieron resultados significativos sobre función motora y/o espasticidad.

Tabla 5. Estudios con EMTr de baja frecuencia que no pudieron incluirse en el MA			
	N	Sesiones	Resultados
Dos Santos et al. (2019)	20	10	ES sobre espasticidad (MAS)
Emara et al. (2010)	40	10	ES que se mantuvo hasta 12 semanas sobre motricidad fina (FTT), discapacidad (mRS) y AVD (AI)
Fregni et al. (2006)	15	10	ES sobre la función motora de la mano (JTHFT)
Lüdemann et al. (2015)	40	15	DNS en función motora (WMFT, MESUPES, FTT)
Pomeroy et al. (2007)	27	8	DNS en función motora (ARAT)
Seniow et al. (2012)	40	15	DNS en función motora (WMFT, FMA) ni gravedad del ictus (NIHSS)
Watanabe et al. (2018)	13	10	ES sobre y espasticidad de muñeca y dedos (MAS). DNS. sobre función motora (FMA, SIAS) espasticidad de hombro y codo (MAS), fuerza de agarre.
AI: Activity Index; ARAT: Action Research Arm Test; DNS.: Diferencia no significativa; ES: Efecto significativo; FTT: Finger Tapping Test; JTHFT: Jebsen-Taylor Hand Function Test; MAS: Modified Ashworth Scale; MESUPES: Motor Evaluation Scale for Upper Extremity in Stroke Patients; mRS: Modified Rankin Scale; NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale; SIAS: Stroke Impairment Assessment Set; WMFT: Wolf Motor Function Test			

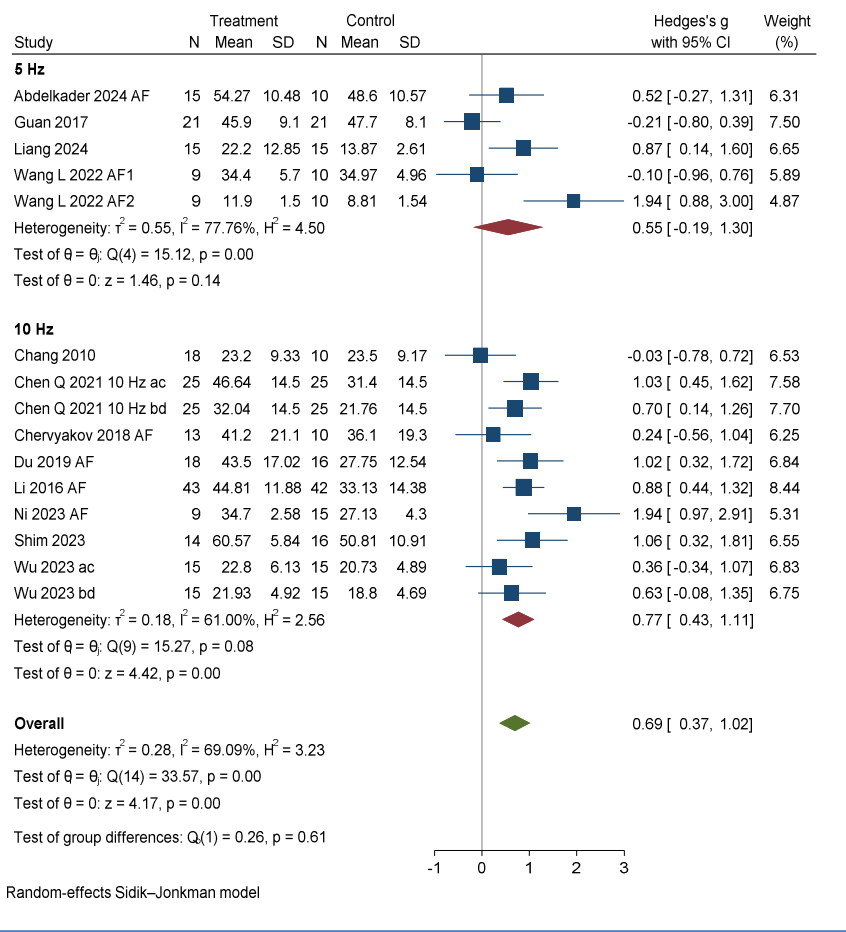
IV.4.1.2. Estimulación de alta frecuencia (M1 ipsilateral)

Función motora

El MA de los resultados de la FMA-UL con EMTr de alta frecuencia produjo un resultado significativamente favorable a la intervención ($n = 519$; $g = 0.69$, IC95%: 0.37, 1.02; $I^2 = 69.09\%$) (Figura 8). En el subgrupo de 5 Hz el efecto fue menor y no significativo, aunque la diferencia entre subgrupos no fue significativa ($p = 0.61$). Al excluir los estudios con riesgo de sesgo alto, el resultado disminuyó, quedando en el límite de la significación ($g = 0.52$, IC95%: 0.00, 1.05; $p = 0.05$; $I^2 = 65.4\%$; $n = 170$).

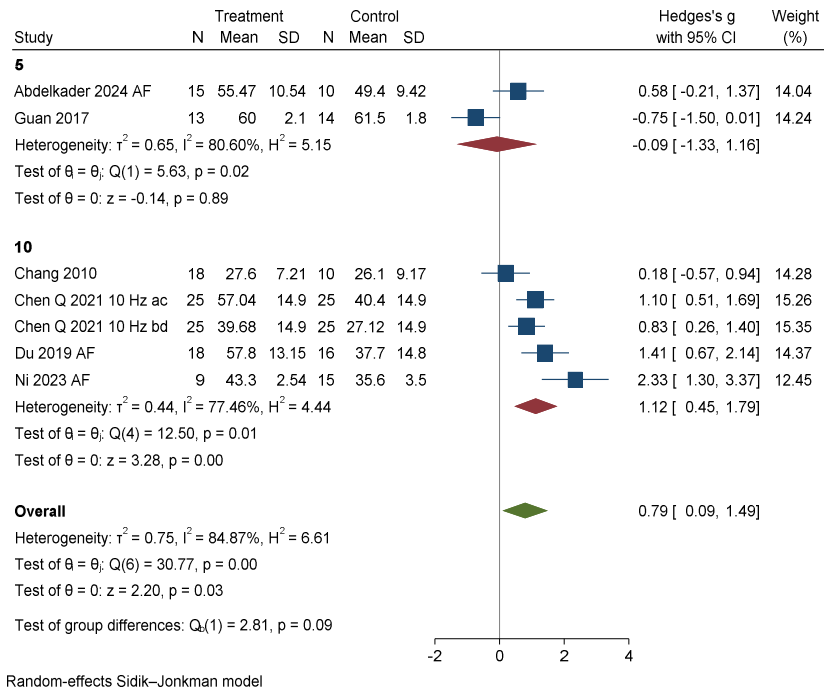
Ninguno de los moderadores obtuvo resultados significativos. El gráfico de embudo mostró asimetría, aunque no en el sentido de efectos de estudio pequeño (anexo 4, figura A5). El test de Egger no resultó significativo ($p = 0.783$) y el método trim-and-fill no detectó ningún estudio a imputar.

Figura 8. MA post-intervención de la EMTr de alta frecuencia en la escala FMA-UL.



El resultado fue muy similar en el seguimiento (6 estudios entre 4-12 semanas, uno de un año) ($g = 0.79$, IC95%: 0.09, 1.49), aunque con heterogeneidad alta ($n = 238$; $I^2 = 84.87\%$) (Figura 9). Al excluir el estudio con un año de seguimiento, el efecto aumentó, pero la heterogeneidad siguió siendo alta ($g = 1.03$, IC95%: 0.45, 1.61; $I^2 = 74.22\%$).

Figura 9. MA de la EMTr de alta frecuencia en la escala FMA-UL en el seguimiento



En la Tabla 6 se describen los resultados de 5 estudios que no pudieron ser incluidos en el MA de función motora. Dos estudios obtuvieron resultados significativos en todas las variables evaluadas [91,204] y otro en función motora de la mano, pero no en el resto de variables [159].

Tabla 6. Estudios con EMTr de alta frecuencia que no pudieron incluirse en el MA

Estudio	N	Sesiones	Resultados
Choi et al. (2018)	24	10	DNS en rango de movimiento pasivo del hombro, función motora (MI-UL, MBC)
Emara et al. (2010)	40	10	ES que se mantuvo hasta 12 semanas sobre motricidad fina (FTT), discapacidad (mRS) y AVD (AI)
Hosomi et al. (2016)	41	10	ES en función motora de la mano (BRS) DNS en función motora de brazo (BRS, FMA), fuerza de agarre, gravedad del ictus (NIHSS), AVD (FIM)

Tabla 6. Estudios con EMTr de alta frecuencia que no pudieron incluirse en el MA

Estudio	N	Sesiones	Resultados
Ke et al. (2020)	48	10	ES en función motora de la mano (BRS), extremidad superior (BRS, FMA-UL) y AVD (IB) que se mantuvieron hasta un mes de seguimiento
Malcom et al. (2007)	19	10	DNS en función motora (WMFT, BBT), AVD (MAL)

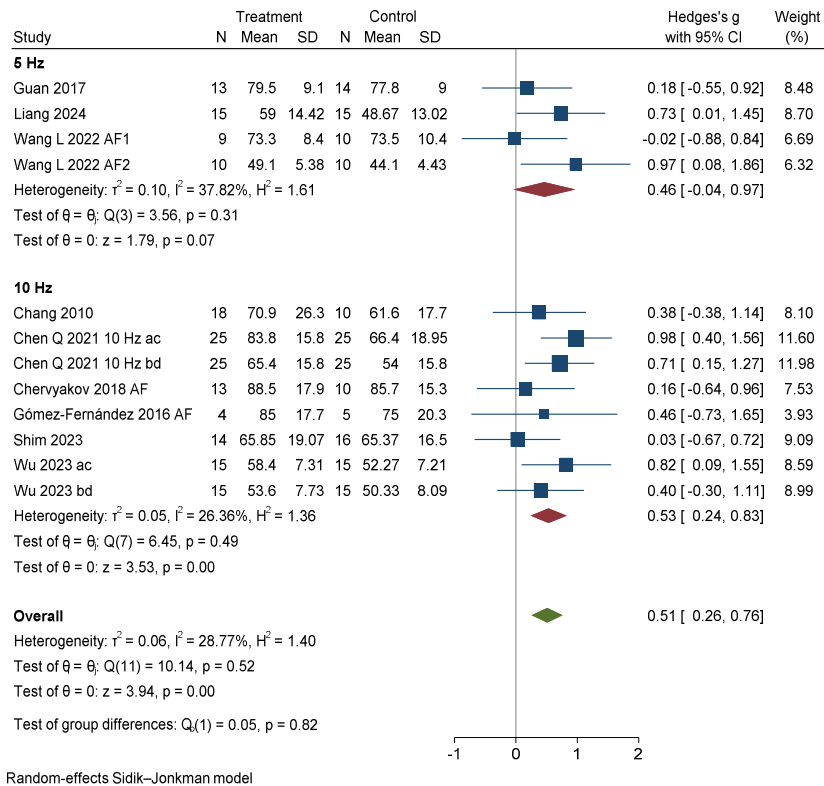
AI: Activity Index; **AVD:** Actividades de la vida diaria; **BBT:** Box and Block Test; **BRS:** Brunnstrom Recovery Stages; **DNS:** Diferencia no significativa; **ES:** Efecto significativo; **FIM:** Functional Independence Measure; **FMA-UL:** Fugl-Meyer Assessment-Upper limb; **FTT:** Finger Tapping Test; **MAL:** Motor Activity Log; **MI-UL:** Motricity index- upper-limb; **MBC:** Modified Brunnstrom Classification; **mRS:** Modified Rankin Scale; **NIHSS:** National Institute of Health Stroke Scale; **WMFT:** Wolf Motor Function Test

Actividades de la vida diaria

El MA sobre el IB obtuvo un resultado significativamente a favor de la EMTr ($n = 346$; $g = 0.51$, IC95%: 0.26, 0.76; $I^2 = 28.77\%$) (Figura 10). Al excluir los estudios con riesgo de sesgo alto, solo quedaron 6 estimaciones (riesgo incierto) con el mismo efecto de $g = 0.51$ (IC95%: 0.14, 0.89; $I^2 = 29.52\%$; $n = 127$).

Ningún moderador obtuvo un resultado significativo. El gráfico de embudo mostró asimetría, aunque no en el sentido de efectos de estudio pequeño (anexo 4, figura A6). El test de Egger no resultó significativo ($p = 0.434$), pero el método trim-and-fill detectó un estudio a imputar, que aumentaría ligeramente el tamaño del efecto ($g = 0.55$, IC95%: 0.29, 0.80).

Figura 10. MA de la EMTr de alta frecuencia en el Índice de Barthel.

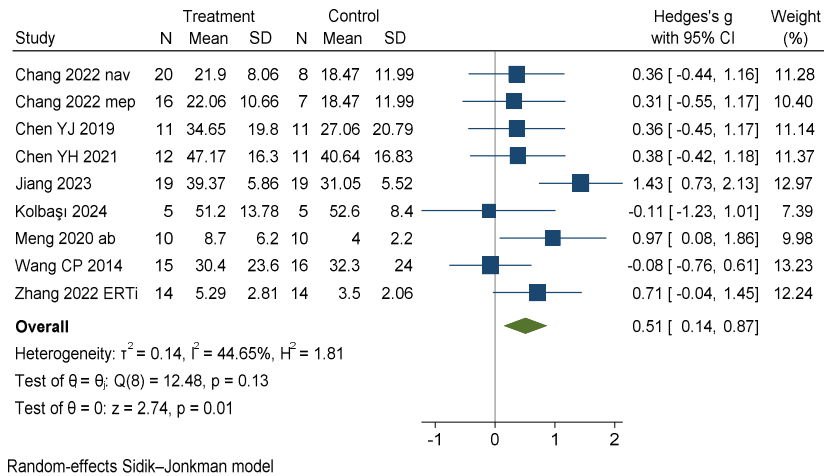


IV.4.1.3 Estimulación con ráfagas theta (ERT) (M1 unilateral)

Función motora

En el caso de la estimulación intermitente, el efecto sobre la FMA-UL fue significativamente favorable a la intervención ($n = 223$; $g = 0.51$, IC95%: 0.14, 0.87; $I^2 = 44.65\%$) (figura 10). Al incluir solo los 5 estudios sin riesgo de sesgo alto (4 bajo, 1 incierto), el efecto aumentó a $g = 0.67$ (IC95%: 0.14, 1.21; $I^2 = 59.51\%$; $n = 139$).

Figura 11. MA post-intervención de la escala FMA-UL de los estudios que aplicaron ERTi en M1 (ipsilateral a la lesión).

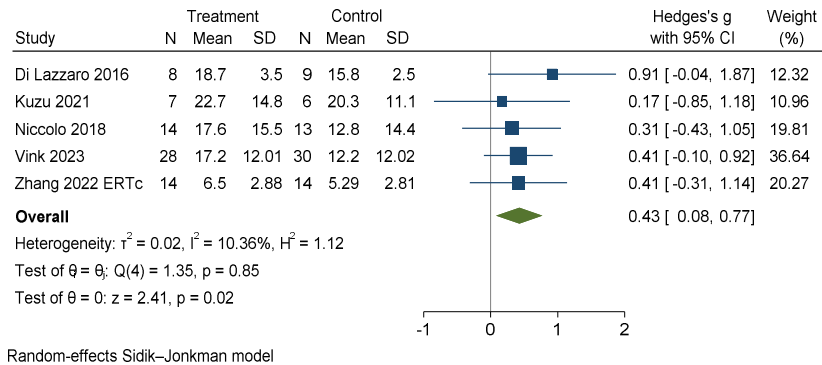


Zhang et al. [241] incluyó un subgrupo en el que previamente a la estimulación con ERTi en cada sesión se estimuló con ERTc en la misma zona. El efecto fue significativo tras la intervención ($p = 0.004$), pero no diferente a la ERTi sola. A las 2 semanas tras la intervención, ninguno de ambos subgrupos mantuvo el efecto significativo. Ningún otro estudio aplicó seguimiento.

Dos estudios no fueron incluidos en el MA. Watanabe et al. [160] ($n = 15$) (10 sesiones, 2 semanas) observaron un efecto significativo en la motricidad fina (escala *Stroke Impairment Assessment Set*, SIAS), y solo al 90% de confianza en la FMA-UL ($p = 0.069$) y SIAS-UL ($p = 0.058$). No observaron diferencias significativas en espasticidad (*Modified Ashworth Scale*, MAS) ni fuerza de agarre. Talelli et al. [187], ($n = 41$) (10 sesiones, 2 semanas) no obtuvieron diferencias significativas en las pruebas *Nine-Hole Peg Test* (9HPT), *Jebsen Taylor Hand Function Test* (JTHFT) y fuerza de agarre.

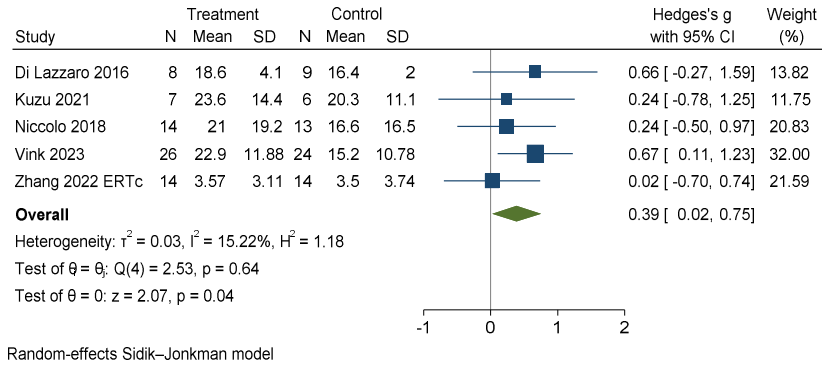
En el caso de la ERTc (contralateral a la lesión), el MA de 5 estudios también ofreció un resultado significativo y consistente ($n = 143$; $g = 0.43$, IC95%: 0.08, 0.77; $I^2 = 10.36\%$) (Figura 12). Al incluir solo los dos estudios con riesgo de sesgo bajo, el efecto perdió la significación ($n = 55$; $g = 0.36$, IC95%: -0.16, 0.88; $I^2 = 0.07\%$). Talelli et al. [187], no incluido en el MA, no obtuvieron diferencias significativas en las pruebas 9HPT, JTHFT y fuerza de agarre.

Figura 12. MA post-intervención de la escala FMA-UL de los estudios que aplicaron ERTc en M1 (contralateral a la lesión).



El MA en el seguimiento (4 semanas, salvo un estudio con dos) resultó significativo ($g = 0.39$, IC95%: 0.02, 0.75; $I^2 = 15.22\%$) (Figura 13). En Vink et al. [197], el efecto significativo se mantuvo a los 6 meses ($p = 0.046$), pero no al año.

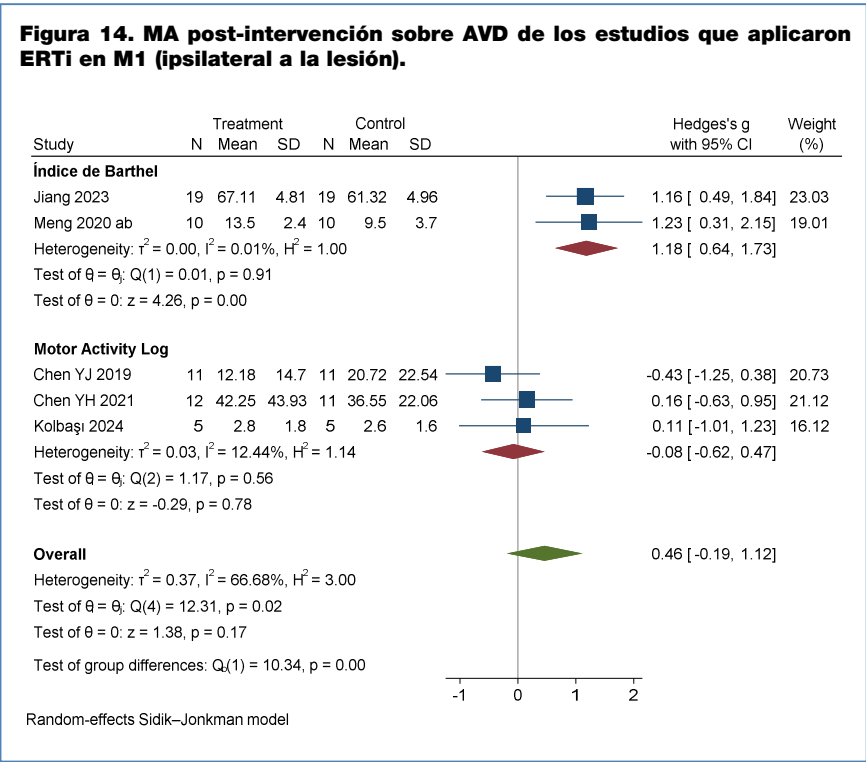
Figura 13. MA de la escala FMA-UL en el seguimiento de los estudios que aplicaron ERTc en M1 (contralateral a la lesión).



Actividades de la vida diaria

Entre los estudios de ERTi, 5 evaluaron AVD. Como se muestra en la Figura 14, el MA mostró un resultado significativo para los dos estudios

que usaron el Índice de Barthel ($n = 58$; $g = 1.18$, IC95%: 0.64, 1.73; $I^2 = 0.01\%$), pero no para los 3 estudios que aplicaron la escala *Motor Activity Log* (MAL) (subescala *Amount of use*).



En el caso de la ERTc, dos estudios evaluaron AVD. Vink et al. [197] ($n = 60$) observaron un efecto significativo en el IB una semana tras la intervención ($p = 0.007$), al mes ($p = 0.031$) y 3 meses ($p = 0.002$), pero no tras 6 y 12 meses. Kuzu et al. [242] ($n = 20$) también obtuvieron un efecto significativo sobre las escalas MAL y *Functional Independence Measure* (FIM) tras 4 semanas de seguimiento.

Calidad de vida relacionada con la salud

Chen YH et al. [86] ($n = 23$) obtuvieron una mejoría significativamente favorable a la ERTi en la escala SIS ($p = 0.005$), tras 15 sesiones. Por su parte, Vink et al. [] ($n = 59$), aplicando la ERTc durante 10 sesiones, no observaron un efecto significativo en la subescala de miembro superior

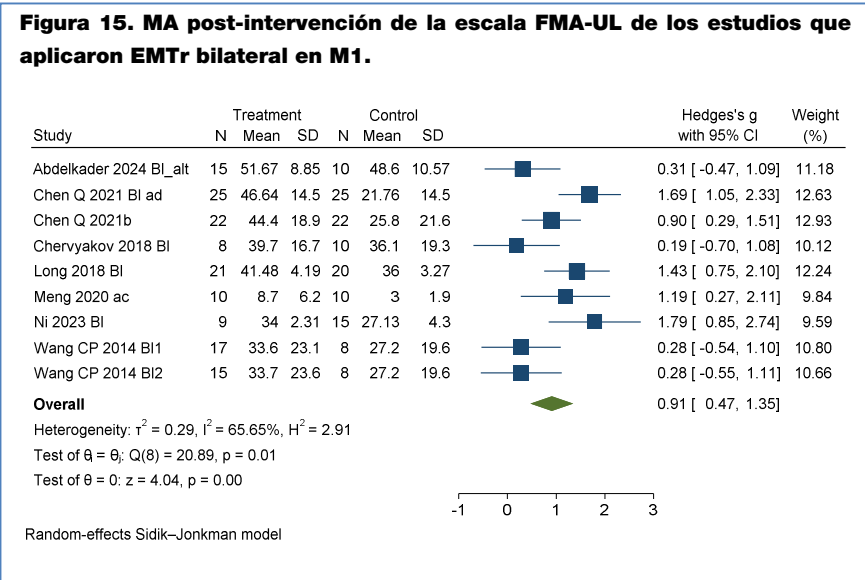
de la SIS a los 3, 6 y 12 meses tras la intervención (no se evaluó antes de los 3 meses).

IV.4.1.4. Estimulación bilateral en M1

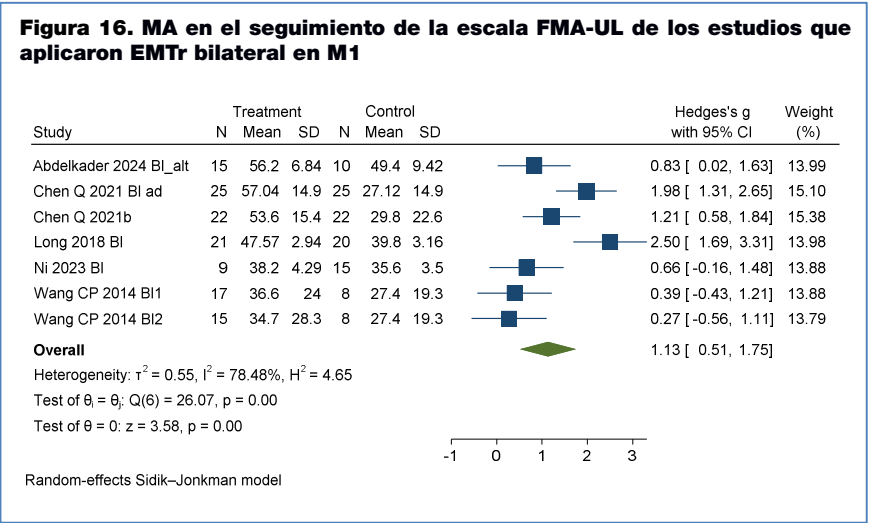
Función motora

Ocho estudios aplicaron la EMTr bilateralmente, con estimulación excitatoria en el lado de la lesión, e inhibitoria en el contralateral. Abdelkader et al. [203] intercalaron un tren de 5 Hz y 5 de 1 Hz en cada sesión. Chen Q et al. (2021, 2021b) [87,88], Long et al. [134] y Ni et al. [95] aplicaron primero la baja frecuencia (1 Hz) y después la alta (10 Hz) en cada sesión, mientras que Chervyakov et al. [170] lo hicieron en orden contrario. Meng et al. [83] aplicaron sucesivamente estimulación de 1 Hz y ERTi en cada sesión. Wang CP et al. [98] aplicaron 10 sesiones de 1 Hz seguidas de otras 10 de ERTi en un subgrupo, y en orden inverso en otro subgrupo.

El MA sobre la escala FMA-UL obtuvo un resultado de $g = 0.91$ (IC95%: 0.47, 1.35; $I^2 = 65.65\%$; $n = 270$) (Figura 15). Al incluir solamente los 4 estudios (5 estimaciones, $n = 93$) sin alto riesgo de sesgo (todos de bajo riesgo), el efecto se mantuvo significativo ($g = 0.71$, IC95%: 0.18, 1.24; $I^2 = 54.49\%$).



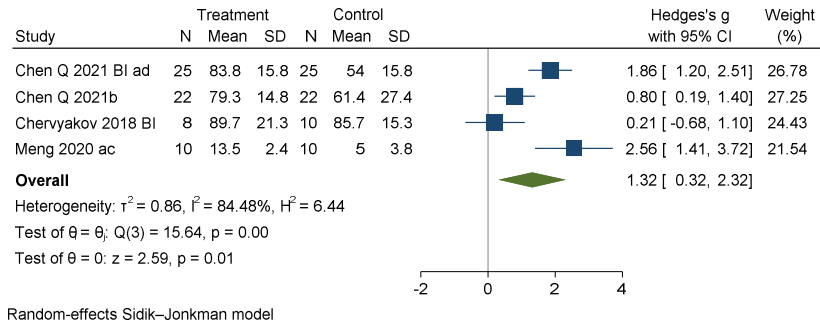
El resultado en el seguimiento también fue significativo, con 7 estimaciones de 5 estudios (n = 166) obtuvo un resultado de $g = 1.13$ (IC95%: 0.51, 1.75; $I^2 = 78.48\%$) (Figura 16), y al excluir 2 estudios con riesgo de sesgo alto (quedando 3 de bajo riesgo), el resultado global se mantuvo en el límite de la significación ($g = 1.00$, IC95%: 0.00, 2.00; $p = 0.05$; $n = 114$) pero con alta heterogeneidad ($I^2 = 80.68\%$) debido a un estudio con un efecto muy fuerte [134].



Actividades de la vida diaria

Cuatro estudios evaluaron AVD. El MA produjo un resultado significativamente de intensidad fuerte favorable a la intervención ($g = 1.32$, IC95%: 0.32, 2.32) pero con alta heterogeneidad ($I^2 = 84.48\%$) (Figura 17).

Figura 17. MA post-intervención del Índice de Barthel de los estudios que aplicaron EMTr bilateral en M1



IV.4.1.5. Análisis conjunto de la estimulación en M1

Dado que la amplia mayoría de protocolos evaluados obtuvieron resultados significativos, se realizó un análisis conjunto excluyendo los estudios con alto riesgo de sesgo.

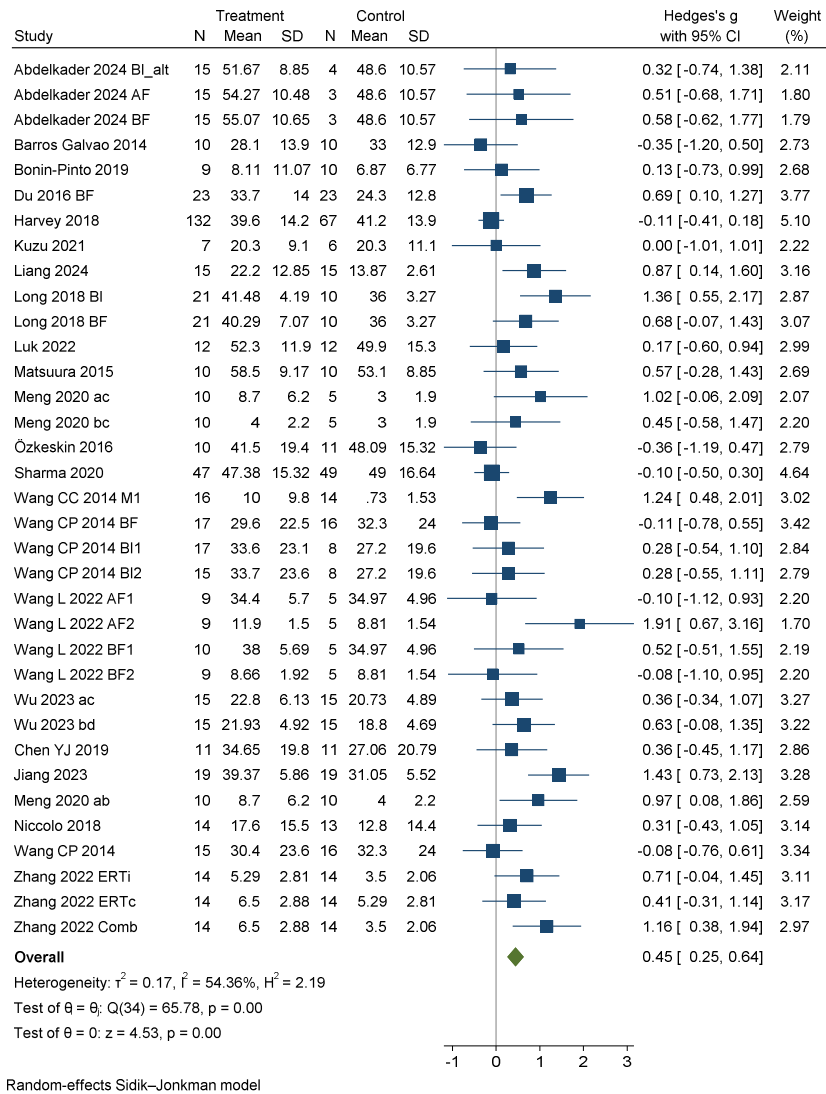
Función motora

El resultado post-intervención sobre la FMA-UL (35 estimaciones, 20 riesgo bajo, 15 incierto; $n = 1085$) fue significativamente favorable a la intervención ($g = 0.45$; IC95%: 0.25, 0.64; $I^2 = 54.36\%$) (Figura 18).

La tasa de pacientes con ACV isquémico se relacionó negativamente con el efecto ($B = -0.01$, $p = 0.003$), al igual que la intensidad de la estimulación ($B = -0.02$, $p = 0.010$).

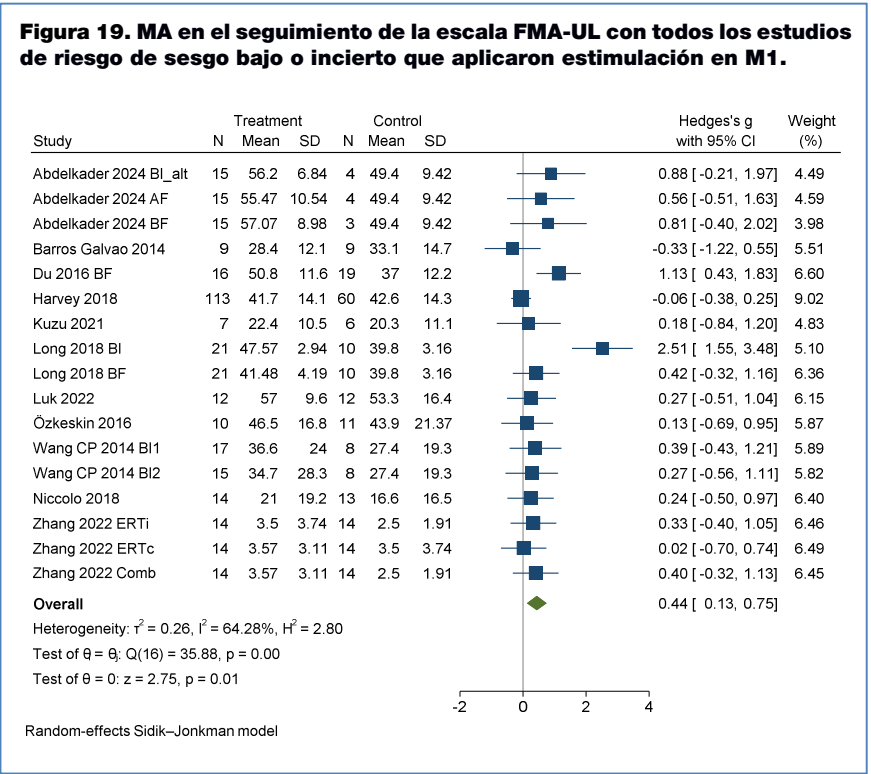
El gráfico de embudo muestra asimetría debido a dos estudios con las mayores muestras y efecto nulo (anexo 4, figura A7). El test de Egger no fue significativo ($p = 0.361$) y el método trim-and-fill no detectó ningún estudio a imputar.

Figura 18. MA post-intervención de la escala FMA-UL con todos los estudios de riesgo de sesgo bajo o incierto que aplicaron estimulación en M1



En el seguimiento (17 estimaciones, n = 561) el resultado fue muy similar ($g = 0.44$; IC95%: 0.13, 0.75; $I^2 = 64.28\%$) (Figura 19). Al excluir la submuestra con estimulación bilateral de Long et al. [134], que muestra un efecto muy fuerte, la heterogeneidad disminuyó sustancialmente y el

efecto se mantuvo significativo ($g = 0.30$, IC95%: 0.07, 0.52; $I^2 = 29.08\%$). El tiempo de seguimiento (2-24 semanas) no se relacionó significativamente con el resultado.



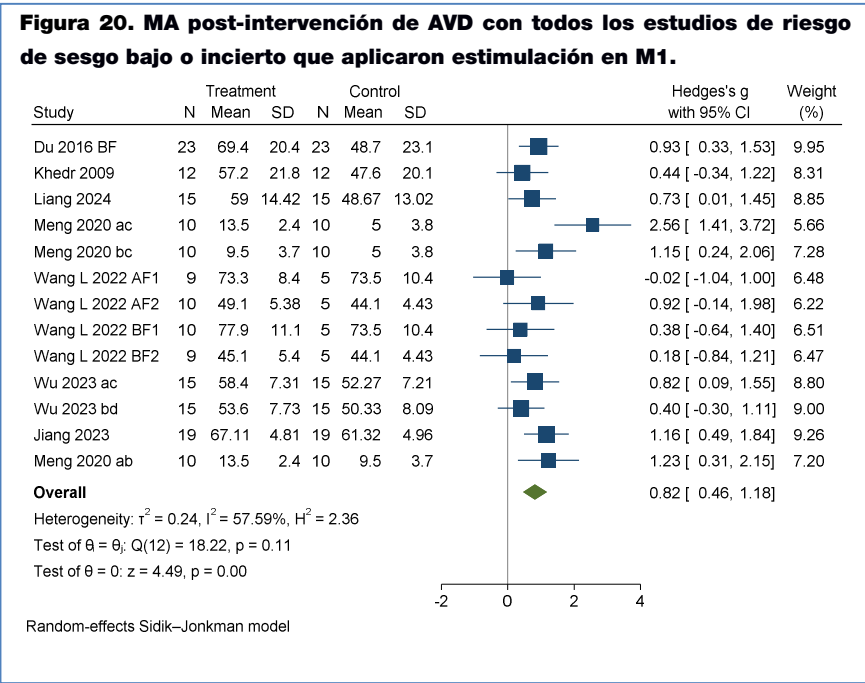
Actividades de la vida diaria

El MA de 13 estimaciones (5 riesgo bajo, 8 incierto, $n = 316$) produjo un resultado significativamente favorable a la intervención ($g = 0.82$, IC95%: 0.46, 1.18; $I^2 = 57.59\%$) (Figura 20).

En el análisis de moderadores, obtuvieron resultados significativos la aplicación bilateral ($B = 0.65$, $p = 0.041$) y el tiempo desde el ictus ($b = -0.00$, $p = 0.044$). Categóricamente, la aplicación antes de los 60 días mostró un efecto superior (0.80 vs. 0.41).

El gráfico de embudo muestra asimetría, pero no en el sentido de efectos de estudio pequeño (anexo 4, figura A8). El test de Egger no fue significativo ($p = 0.377$) pero el método trim-and-fill detectó dos estudios

a imputar, que aumentarían el tamaño del efecto ($g = 0.93$, IC95%: 0.58, 1.29).



IV.4.1.6. Estimulación en otras áreas cerebrales

Chen Y et al. (2021) [89] ($n = 32$) aplicaron ERTi en el cerebelo en el lado de la lesión (10 sesiones, 2 semanas), obteniendo resultados significativos en la mejoría de la espasticidad (escalas MAS y *modified Tardieu scale*, MTS) así como en una prueba de elastografía por ultrasonido. No hubo diferencias significativas en el IB.

Dos estudios aplicaron la EMTr en la corteza somatosensorial primaria. De Freitas et al. (2022) ($n = 40$) aplicaron estimulación de 10 Hz (10 sesiones, 2 semanas), en un diseño factorial junto a otra intervención (estimulación sensorial asociativa). Hubo un efecto significativo sobre la función motora (FMA-UL, JTHFT) y AVD (MAL), pero no sobre el *Box and Block Test* (BBT) y FIM. El ECA cruzado de Brodie et al. (2014) [178] ($n = 15$) aplicó estimulación de 5 Hz (5 sesiones, 2 semanas), sin observar resultados significativos en función motora (versión abreviada del WMFT, BBT, JBHFT).

IV.4.2. Función motora de los miembros inferiores

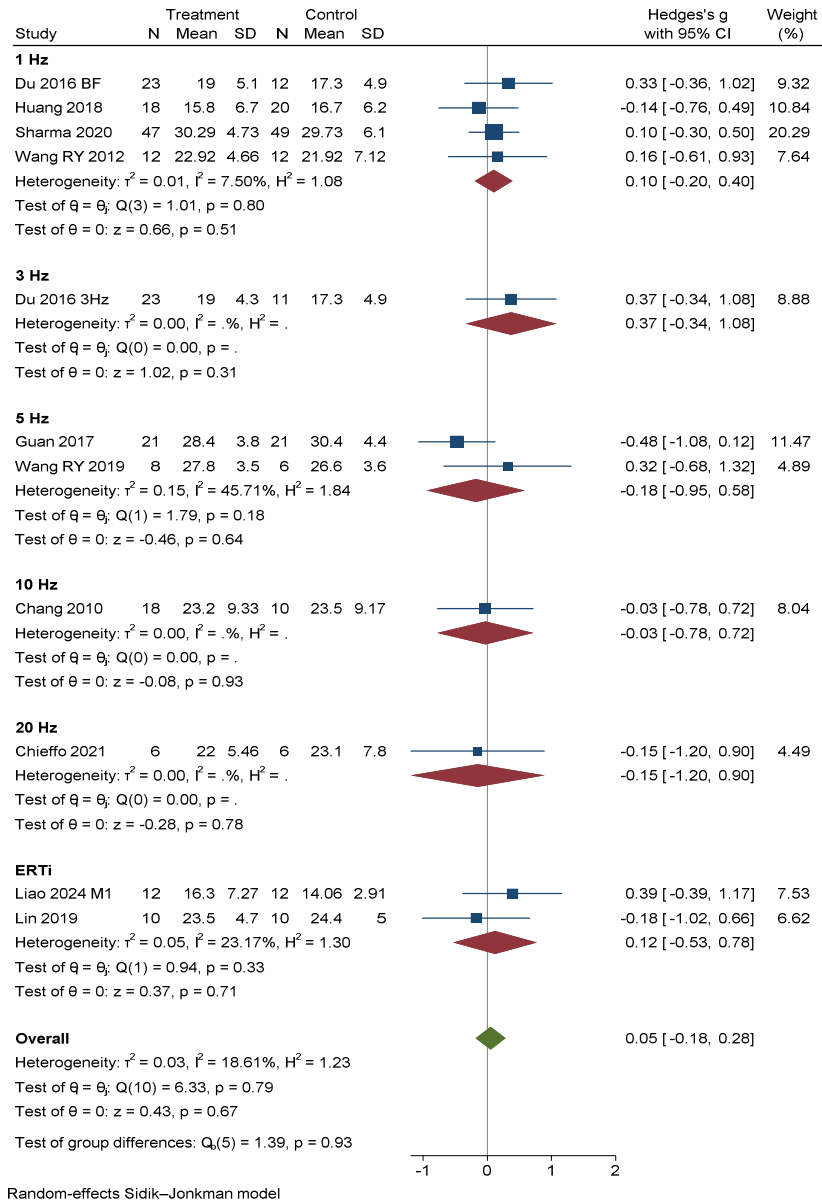
IV.4.2.1. Estimulación en M1

Función motora

La Figura 21 muestra los resultados del MA sobre la escala FMA-LL (lower limb) en post-intervención (11 estimaciones, $n = 367$). El resultado global no fue significativo ($g = 0.05$, IC95%: -0.18, 0.28; $I^2 = 18.61\%$), ni tampoco para ningún subgrupo según la frecuencia o tipo de estimulación, aunque salvo el grupo de 1 Hz todos están compuestos solamente por uno o dos estudios pequeños. Solo dos estudios muestran alto riesgo de sesgo [141,153], y su exclusión no modifica sustancialmente el resultado. De los 6 estudios que aplicaron seguimiento (entre 3-12 semanas), solamente Du et al. (2016) [109] observaron un efecto significativo (12 semanas).

Ningún moderador obtuvo resultados significativos en la meta-regresión. El gráfico de embudo mostró asimetría, pero no en el sentido de efectos de estudio pequeño (anexo 4, figura A9). El test de Egger no resultó significativo ($p = 0.894$), aunque el método trim-and-fill detectó un estudio a imputar, que disminuiría ligeramente el tamaño del efecto ($g = 0.02$, IC95%: -0.20, 0.25).

Figura 21. MA post-intervención de la estimulación en M1 sobre la escala FMA-LL



Cuatro estudios que también aplicaron la FMA no pudieron ser incluidos en el MA. Lin et al. (2015) [216] (1 Hz, 15 sesiones, 3 semanas) no obtuvieron diferencias significativas en la diferencia de medianas ($n = 32$, $p = 0.459$). Forogh et al. (2017) [162] ($n = 26$) observaron una mejoría significativa (tras una semana de intervención y 12 de seguimiento) frente a línea base en el grupo de intervención (que partía con una puntuación significativamente peor); no se ofrece el contraste estadístico del cambio intergrupo en las puntuaciones.

Dos pequeños ensayos cruzados obtuvieron efectos significativos. Chieffo et al. (2014) [214] ($n = 10$), el único estudio que aplicó EMTr profunda, al final de la intervención ($p = 0.009$) y un mes después ($p = 0.001$). Rastgoo et al. (2016) ($n = 20$), al final de la intervención y una semana después ($p < 0.01$ para la interacción intervención x tiempo).

Equilibrio / control postural

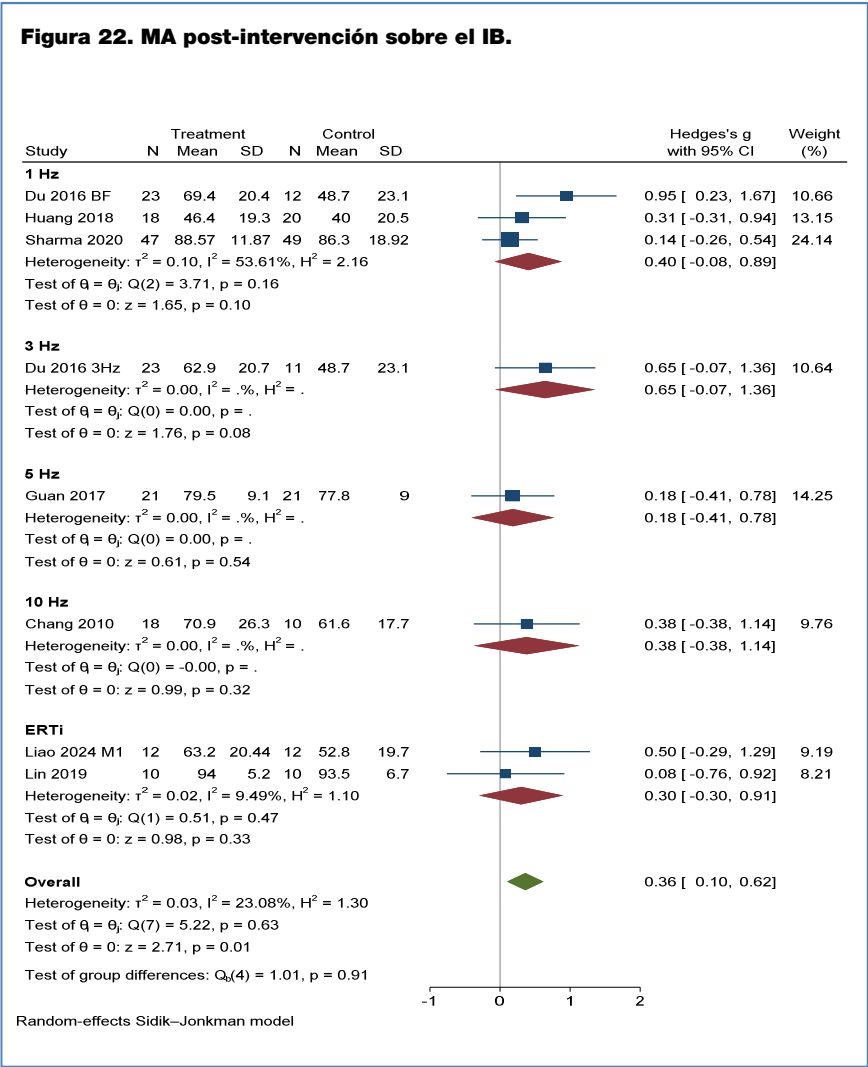
Lin et al. (2015) [216] ($n = 32$) (1 Hz, 15 sesiones, 3 semanas) obtuvieron un efecto significativo sobre la escala *Postural Assessment Scale for Stroke* (PASS) ($p = 0.001$) y la subescala de equilibrio de la *Performance Oriented Mobility Assessment* (POMA-b) ($p = 0.043$). Huang et al. (2018) ($n = 38$), con el mismo protocolo, no obtuvieron diferencias significativas en la PASS, con 3 meses de seguimiento. Forogh et al. (2017) [162] ($n = 26$) (1 Hz, 5 sesiones consecutivas) observaron puntuaciones significativamente mejores para la intervención en la *Berg Balance Scale* (BBS) a las 3 semanas ($p = 0.03$) y 12 semanas ($p = 0.02$) tras su finalización.

Sasaki et al. (2017) ($n = 21$) (10 Hz, 10 sesiones en una semana) observaron una mejoría significativamente mayor con la EMTr en la escala *Ability for Basic Movement Scale Revised* (ABMS II) (48.7% vs. 20.2%, $p < 0.05$). El ensayo cruzado de Choi et al. (2016) [148] ($n = 20$), con el mismo protocolo, obtiene un mayor incremento en la BBS con la EMTr, pero no se reporta el contraste estadístico intergrupo, ni tampoco para varios parámetros de marcha obtenidos mediante posturografía computerizada.

Dos estudios evaluaron la ERTi. Lin et al. (2019) [215] ($n = 20$) (5 sesiones consecutivas) no obtuvieron diferencias significativas en la BBS, 10MWT y TUG. Liao et al. (2024) ($n = 36$) (15 sesiones, 3 semanas) observaron un efecto significativo hasta las 3 semanas de seguimiento en la BBS ($p = 0.009$) pero no en la *Trunk Impairment Scale* (TIS).

Actividades de la vida diaria

El MA post-intervención sobre el IB (8 estimaciones, n = 311) obtuvo un resultado significativo (g = 0.36, IC95%: 0.10, 0.62; I² = 23.08%) (Figura 22). Los dos subgrupos (1 Hz y 3 Hz) de Du et al. [109] muestran los mayores efectos. Al excluirlos, el resultado global no es significativo (g = 0.23, IC95%: -0.02, 0.49; I² = 3.36%).



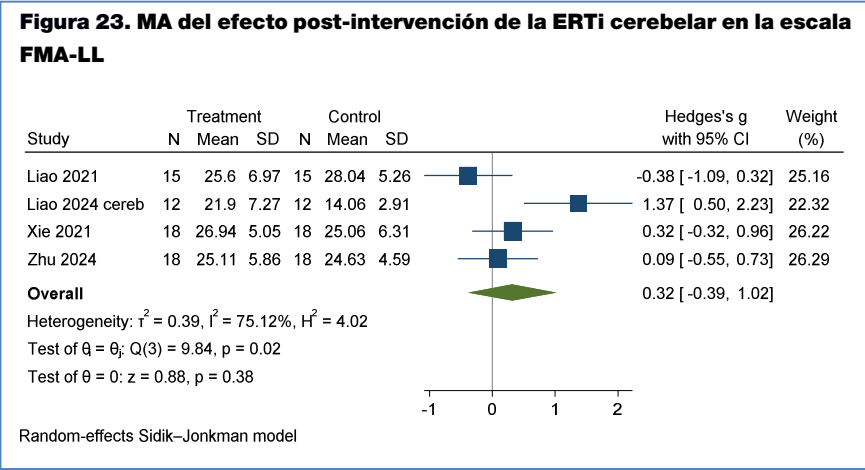
Calidad de vida relacionada con la salud

Solo Huang et al. [138] (n = 38) evaluó CVRS, sin obtener diferencias significativas en la escala SSQOL tras 15 sesiones de EMTr de baja frecuencia, ni a los 3 meses de seguimiento.

IV.4.2.2 Estimulación en el cerebelo

Función motora

Tres estudios (4 estimaciones, n = 105) aplicaron ERTi cerebelar. El resultado del MA en la FMA-LL no fue significativo (g = 0.32, IC95%: -0.39, 1.02; I² = 75.12%) (Figura 23). El estudio de Liao et al. (2024) [103] es el único que obtuvo un efecto significativo, de intensidad fuerte.

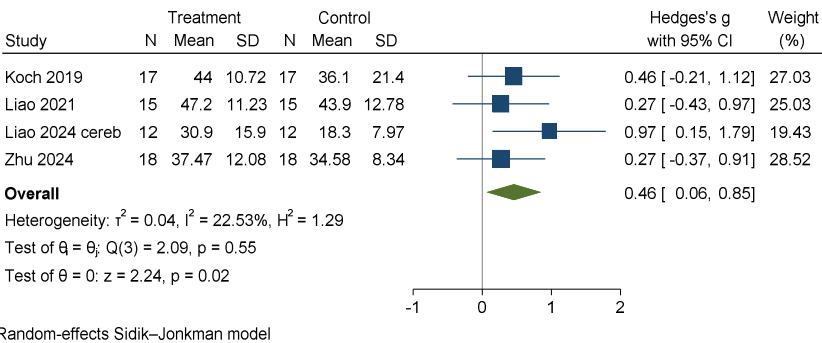


Equilibrio / control postural

Se realizó un MA de 3 estudios (4 estimaciones, n = 122) que aplicaron ERTi, con la escala BBS. El resultado fue significativo (g = 0.46, IC95%: 0.06, 0.85; I² = 22.53%) (Figura 24). La exclusión del estudio con el mayor efecto vuelve el resultado no significativo (g = 0.33, IC95%: -0.05, 0.72; I² = 0.62%).

Otro estudio (n = 32) que aplicó estimulación de 1 Hz (5 sesiones, 1 semana) no obtuvo diferencias significativas en post-intervención ni un mes después [152].

Figura 24. MA del efecto post-intervención de la ERTi cerebral en la escala BBS.



IV.4.3. Disfagia

La escala usada más frecuentemente fue la *Penetration and Aspiration Scale* (PAS), aplicada a partir de imágenes de la ingestión obtenidas con videofluoroscopia. Puntuaciones más altas indican una mayor gravedad de la disfagia. Además, se realizó otro MA sobre función deglutoria, con otras escalas clínicas analizadas conjuntamente: *Standardized Swallowing Assessment* (SSA) [109–112,128,135,220], *Dysphagia Outcome and Severity Scale* (DOSS) [206,207,218], *Functional Oral Intake Scale* (FOIS) [107]; escala de disfagia de la *American Speech-Language-Hearing Association-National Outcomes Measurement System* (ASHA-NOMS) [153]; *Functional Dysphagia Scale* (FDS) [108,219], *Dysphagia Handicap Index* (DHI) [222], *Fiberoptic Endoscopic Dysphagia Severity Scale* (FEDSS) [221] y *Videofluoroscopic dysphagia scale* (VDS) [154]. Ningún estudio evaluó CVRS.

IV.4.3.1 Estimulación en M1

Penetración y aspiración (PAS)

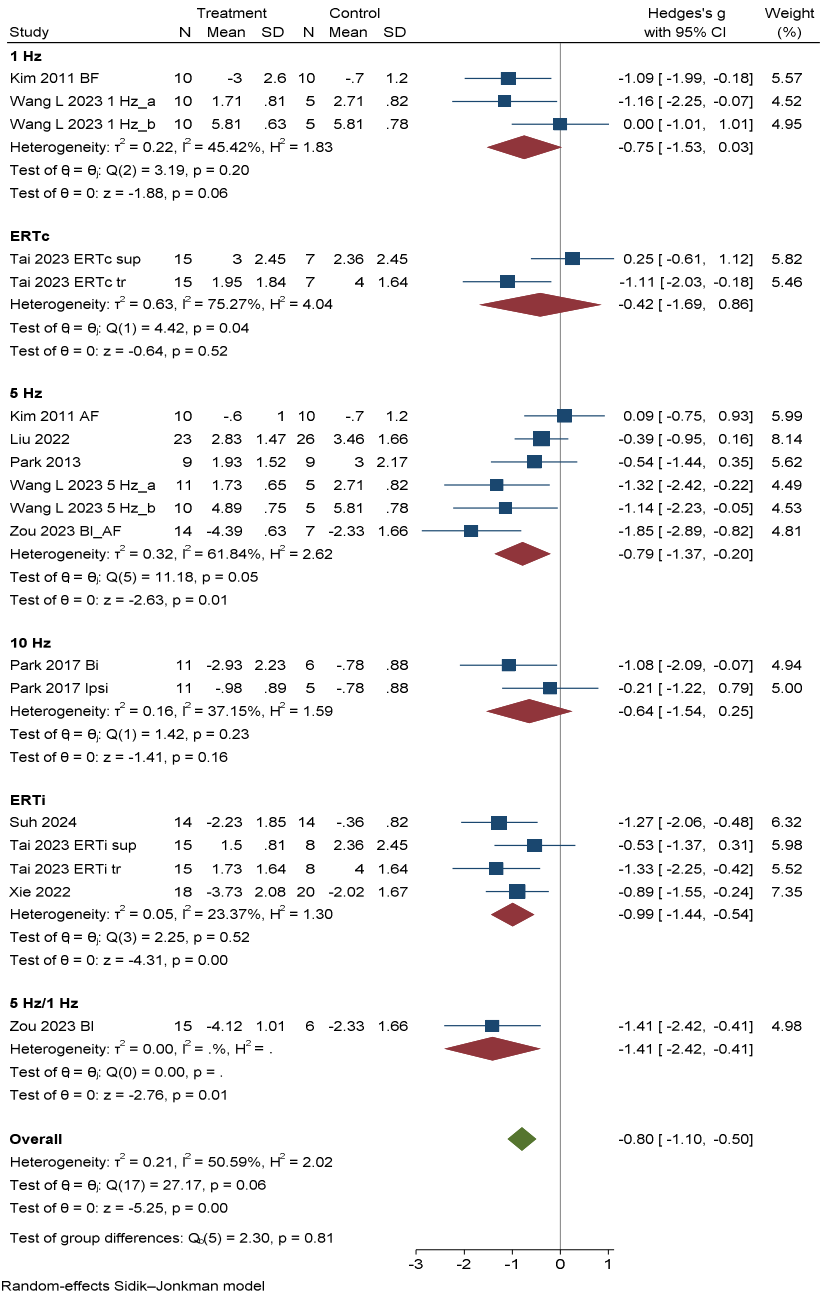
La Figura 25 muestra el MA post-intervención sobre la PAS de los estudios que aplicaron la estimulación en M1. El resultado global del MA fue de -0.80 (IC95%: -1.10, -0.50; $I^2 = 50.59\%$; $n = 399$). Por subgrupos según la frecuencia de estimulación, el efecto no alcanzó la significación para 1 Hz, 10 Hz y ERTc (aunque fue superior a 0.40 en todos los casos), y sí para 5 Hz, ERTi y la estimulación bilateral (5 Hz en el hemisferio

afectado y 1 Hz en el no afectado). Al excluir los estudios con alto riesgo de sesgo (quedando 2 de riesgo bajo y 13 incierto), el resultado global fue de $g = -0.86$ (IC95%: -1.20, -0.52; $I^2 = 51.41\%$; $n = 317$).

Ningún moderador obtuvo un resultado significativo. El efecto fue mayor con la aplicación de la EMTr antes de los 30 días desde el ictus (-1.23 vs. -0.67) pero la diferencia no alcanzó la significación ($p = 0.07$).

El gráfico de embudo no mostró asimetría (anexo 4, figura A10). El test de Egger no alcanzó la significación ($p = 0.959$), pero el método trim-and-fill detectó dos estudios a imputar, tras lo cual el efecto global disminuyó, pero siguió siendo significativo ($g = -0.71$, IC95%: -1.02, -0.41).

Figura 25. MA del efecto post-intervención sobre la escala PAS tras la estimulación en M1



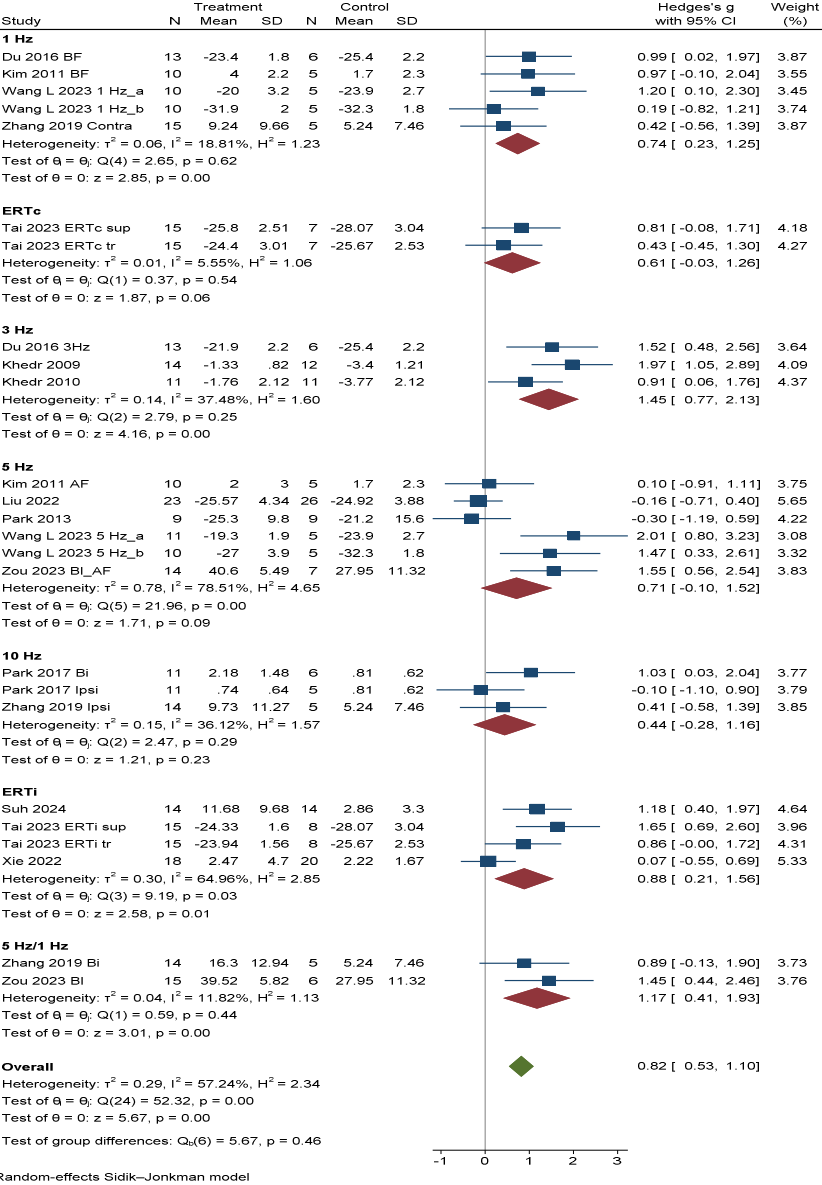
En los estudios que aplicaron seguimiento, las mejorías significativas se mantuvieron o incrementaron 2 semanas tras el fin del tratamiento en dos estudios [154,221], y no hubo diferencias significativas en otro [128]. Un mes tras la intervención, el resultado siguió siendo significativamente favorable a la intervención en Zou et al. [222].

Función deglutoria

La Figura 26 muestra el MA post-intervención sobre distintas escalas que evalúan función deglutoria, codificadas de modo que puntuaciones más altas indican un efecto favorable a la EMTr. El resultado global fue de $g = 0.82$ (IC95%: 0.53, 1.10; $I^2 = 57.24\%$; $n = 533$). El efecto según la frecuencia de estimulación no fue significativo para ERTc, 5 Hz y 10 Hz. Al excluir los estudios con alto riesgo de sesgo, el resultado global fue de $g = 0.97$ (IC95%: 0.63, 1.31; $I^2 = 56.92\%$; $n = 371$).

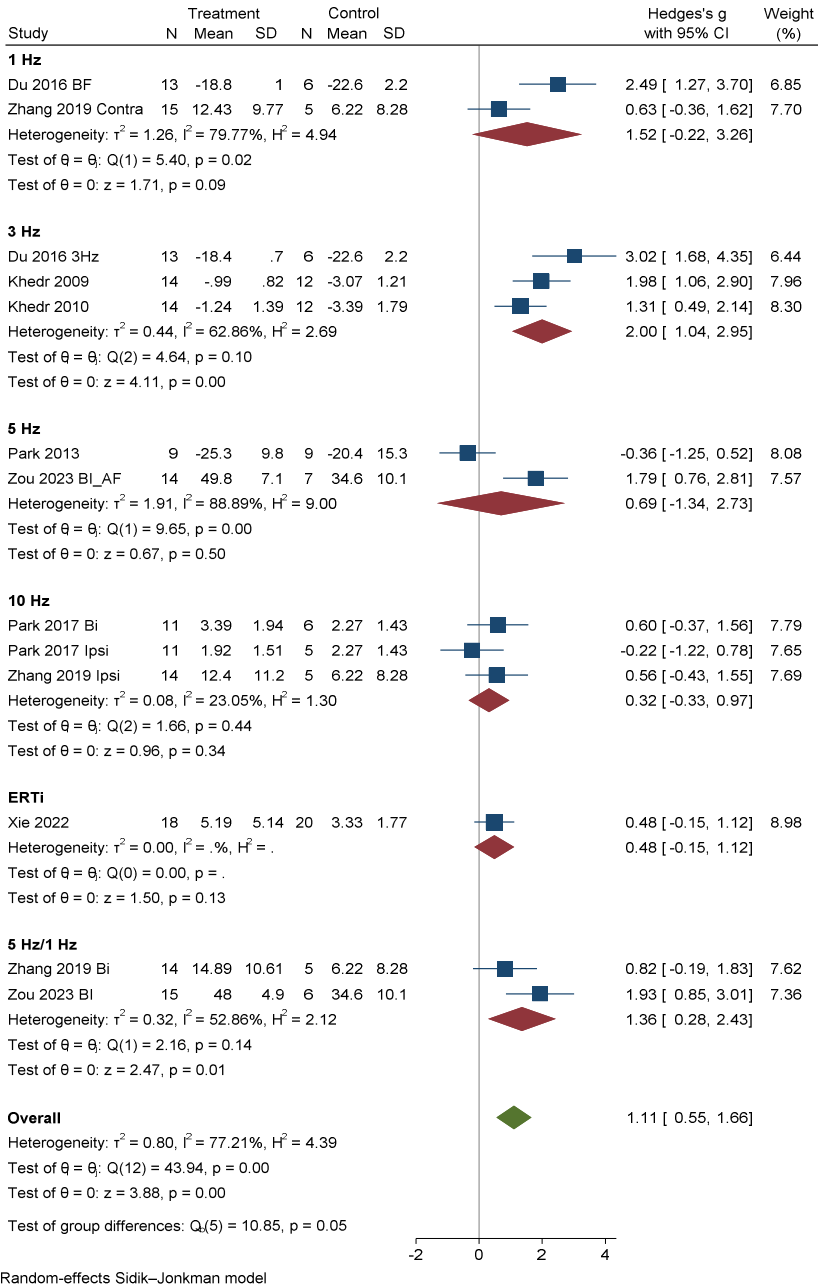
El análisis de moderadores solo obtuvo un resultado significativo para la edad media ($B = -0.07$, $p = 0.007$). El gráfico de embudo mostró asimetría por dos estimaciones con mayores muestras y resultado no favorable (anexo 4, figura A11). El test de Egger no fue significativo ($p = 0.559$) y el método trim-and-fill no detectó ningún estudio a imputar.

Figura 26. MA post-intervención sobre función deglutoria tras la estimulación en M1



La Figura 27 muestra los resultados del último seguimiento con las mismas escalas, con resultados similares, aunque se incluyen menos estudios. El efecto global aumentó a $g = 1.11$ (IC95%: 0.55, 1.66) aunque en este caso con heterogeneidad alta ($I^2 = 77.21\%$). El tiempo de seguimiento se relacionó positivamente con el tamaño del efecto ($B = 0.24$, $p < 0.001$).

Figura 27. MA en el seguimiento sobre función deglutoria tras la estimulación en M1.



Cheng et al. (2023) [106] (n = 22), no incluido en los MA, no obtuvieron diferencias significativas en la aplicación de estimulación de 5 Hz (10 sesiones) en los resultados del análisis con videofluoroscopia, ni en el cuestionario *Swallowing Activity and Participation Profile* (SAPP).

Actividades de la vida diaria

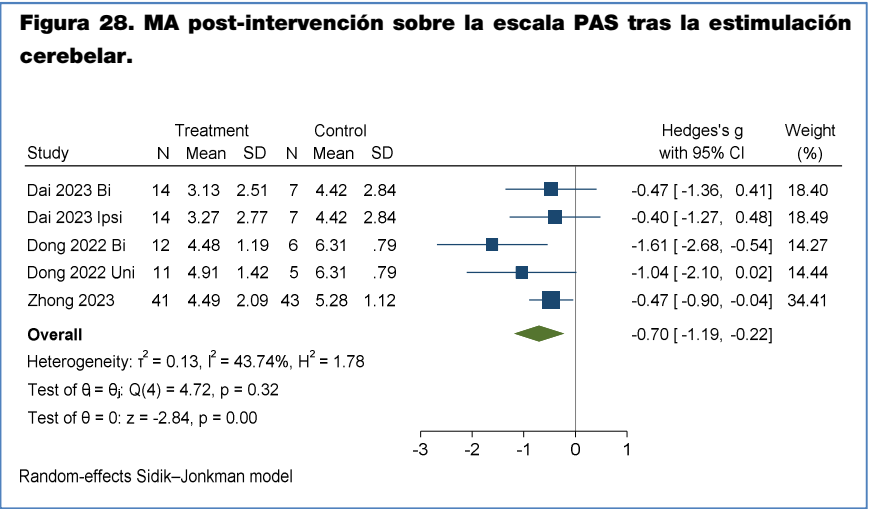
Solo 3 estudios (n total = 88) evaluaron AVD, todos mediante el IB, y en todos se obtuvo una mejoría significativamente mayor en los grupos de intervención [Du et al. (2016) Khedr (2009, Khedr 2010)

IV.4.3.2 Estimulación en el cerebelo

Penetración y aspiración (PAS)

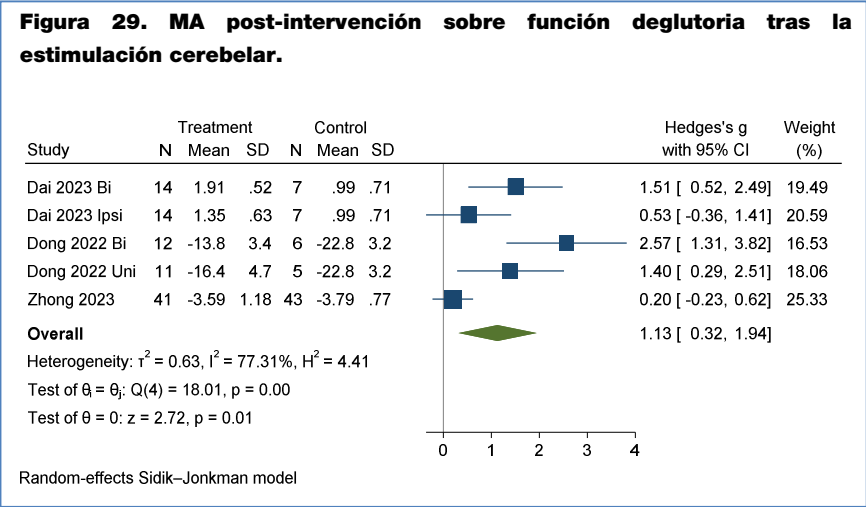
La Figura 28 muestra el MA de la PAS de los 3 estudios (5 estimaciones, n = 160) que aplicaron la EMTr en el cerebelo, todos con 10 Hz de frecuencia. El resultado fue significativo (g = -0.70, IC95%: -1.19, -0.22; I² = 43.74%). Zhong et al. (2023) [221] obtuvieron un resultado significativo también a las 2 semanas de seguimiento.

Un estudio no incluido en el MA [111] (n = 44) aplicó ERTi, con un resultado también favorable a la intervención (p < 0.001), que se mantuvo 2 semanas después.



Función deglutoria

La Figura 29 muestra el resultado sobre la función deglutoria. El efecto significativo es más intenso ($g = 1.13$, IC95%: 0.32, 1.94), aunque también aumenta la heterogeneidad ($I^2 = 77.31\%$).



IV.4.4. Afasia

Diez estudios incluyeron exclusivamente personas con afasia no fluente [129,130,146,186,209,223–227] y el resto con distintos tipos de afasia. Ningún estudio evaluó AVD.

IV.4.4.1 Estimulación de baja frecuencia

Función motora

Se realizó un MA con los 12 estudios (14 estimaciones, $n = 384$) (Figura 30) que aplicaron estimulación de 1 Hz en el hemisferio derecho (i.e., no afectado), en la zona homóloga a las áreas del lenguaje. El resultado sobre la gravedad general de la afasia fue significativamente favorable a la intervención globalmente ($g = 0.72$, IC95%: 0.39, 1.05; $I^2 = 54.4\%$) y en los subgrupos de estudios que usaron la *Western Aphasia Battery* (WAB) y la *Concise Chinese Aphasia Test* (CCAT), y no alcanzó la significación en el subgrupo con otras escalas: *Aachen Aphasia Test* (AAT) [194],

Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE) [196,209] y *Story Retelling* [227]). Dos estudios de este subgrupo [196,209] solo reportaron los datos del seguimiento a 2 y 3 meses tras la intervención, respectivamente, y los datos de Waldoski et al. [196] se refieren solo al subgrupo con lesión en la parte anterior de la zona del lenguaje (21 de los 26 participantes).

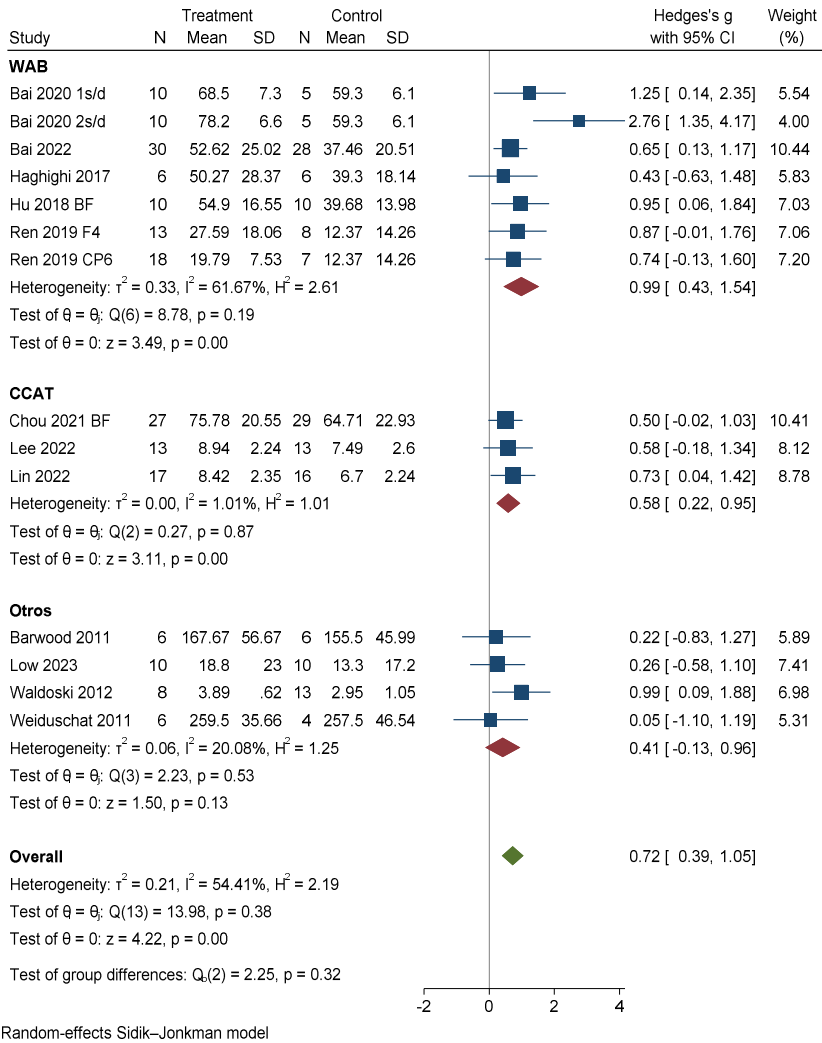
Al excluir los estudios con alto riesgo de sesgo (se excluyeron los tres que usaron la CCAT), el efecto y la heterogeneidad globales se incrementaron ligeramente ($g = 0.78$, IC95%: 0.25, 1.31; $I^2 = 60.16\%$; $n = 151$).

Una submuestra de Bai et al. (2020) [129] recibió dos sesiones diarias en lugar de una, obteniendo el mayor efecto observado; al excluirla, la heterogeneidad disminuyó considerablemente en el subgrupo de WAB (de 61.7% a 7.8%) y el resultado global fue de $g = 0.63$ (IC95%: 0.39, 0.88; $I^2 = 16.9\%$).

Solo cuando se incluyó dicho estudio en la meta-regresión resultaron moderadores significativos la edad ($B = -0.06$, $p = 0.017$) y el número de sesiones ($B = 0.06$, $p = 0.004$). Ningún otro potencial moderador obtuvo resultados significativos. El tiempo desde el ictus evaluado categóricamente en función de los datos disponibles (más o menos de 60 días y 90 días, respectivamente) tampoco resultó en efectos significativamente diferentes.

El gráfico de embudo mostró asimetría por la submuestra con resultado extremo mencionada anteriormente (anexo 4, figura A12). El test de Egger no fue significativo ($p = 0.993$), pero el método trim-and-fill detectó dos estudios a imputar, aumentando ligeramente el tamaño del efecto ($g = 0.79$, IC95%: 0.48, 1.11).

Figura 30. MA post-intervención sobre estimulación de baja frecuencia.



Hu et al. [224] aplicaron seguimiento tras la intervención (2 meses), observándose una diferencia significativa a favor de la EMTr en una subescala del WAB (Comprensión auditiva) pero no en la escala total.

Tres estudios que aplicaron 10 sesiones con el mismo protocolo no pudieron ser incluidos en el MA. López-Romero et al. [186] (n = 82) obtuvieron un resultado significativo en 2 de las 6 subescalas del Test de Boston (“Denominación”, $p = 0.037$ y “Lectura”, $p = 0.001$) 30 días tras la intervención. Zumbansen et al. (2020) [232] (n = 39) no observaron diferencias significativas tras la intervención ni a los 30 días en una medida global de afasia, con pacientes en fase subaguda (<45 días tras el ictus); a los 30 días sí hubo un efecto significativamente favorable a la EMTr en denominación (Test de Boston). Zumbansen et al. (2022) [181] (n = 28) tampoco observaron un efecto significativo en una submuestra de su estudio anterior, ya en fase crónica.

Calidad de vida relacionada con la salud

Solo Low et al. [227] (n = 20) evaluó CVRS, sin obtener diferencias significativas en la escala visual analógica del cuestionario EQoL, tras 10 sesiones de EMTr de baja frecuencia y 3 meses de seguimiento.

IV.4.4.2 Estimulación bilateral

Khedr et al. (2014) [225] (n = 30) aplicaron secuencialmente en la misma sesión estimulación de 1 Hz (contralesional) seguida de 20 Hz (ipsilesional), durante 10 sesiones. Obtuvieron un efecto significativo en las escalas *Hemispheric Stroke Scale* (HSS) *language score* ($p = 0.018$) y *Aphasia Severity Rating Scale* (ASRS) ($p = 0.04$), hasta 2 meses tras la intervención.

IV.4.4.3 Estimulación con ráfagas theta (ERT)

Tres estudios con resultados heterogéneos aplicaron ERTi en la zona de la lesión. Chou et al. [223] (n = 64) obtuvieron un efecto significativo post-intervención (10 sesiones) en la escala CCAT frente a la estimulación simulada ($p < 0.001$) y frente a 1 Hz en el lado contralesional ($p = 0.025$). Ren et al. (2023) (n = 29) observaron un efecto significativo intenso ($p < 0.001$) en la WAB (30 sesiones, 2 diarias, 3 semanas). Szaflarski et al. [230] (n = 27) no realizaron comparaciones inter-grupo. La única diferencia significativa observada en la WAB con respecto a línea base ocurrió en

los tres grupos de ERTi combinados (1, 2 y 3 semanas de estimulación, respectivamente), tres meses tras la intervención.

Por su parte, la ERTc en el lado contralateral a la lesión fue aplicada en 2 estudios. Ren et al. (2023) (n = 29) observaron un efecto significativo e intenso en la WAB ($p < 0.001$), muy similar al obtenido con la ERTi ipsilesional. Zheng et al. [231] (n = 29) también obtuvieron un efecto significativo en la misma escala ($p = 0.010$) tras 15 sesiones. El MA de ambos estudios ofreció un resultado homogéneo y significativo ($g = 1.26$, IC95%: 0.64, 1.88; $I^2 = 19.9\%$).

IV.4.5. Función cognitiva general

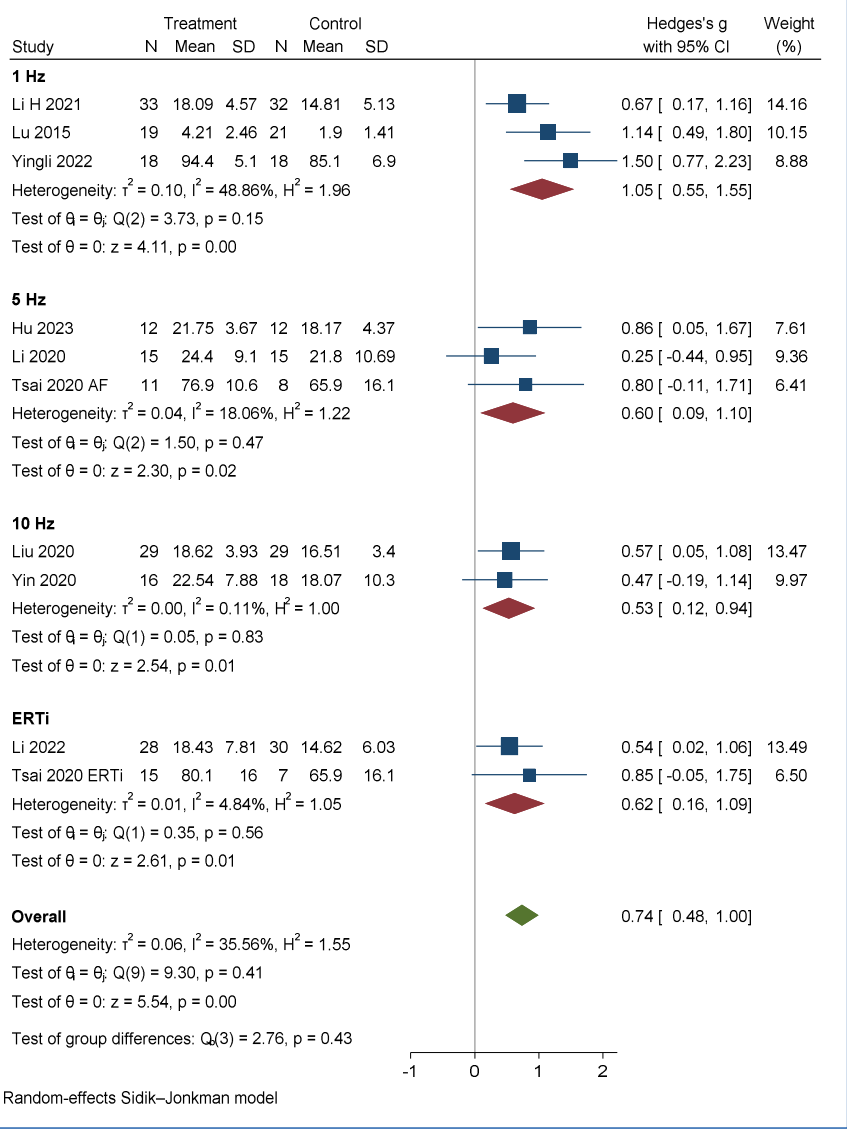
Se realizó un MA con 9 estudios (10 estimaciones, n = 386) que aplicaron estimulación unilateral en el CPF DL (3 en el lado contralesional, 1 en el derecho y el resto en el izquierdo). Se incluyeron en el MA las siguientes escalas de funcionamiento cognitivo general: *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) [131,233,235,236,239], *Mini Mental State Examination* (MMSE) [132,236], *Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment* (LOTCA) [240] y *Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status* (RBANS) [238].

El efecto obtenido en el MA fue significativamente favorable a la intervención en todos los subgrupos según la frecuencia de estimulación. El resultado global fue de $g = 0.74$ (IC95%: 0.48, 1.00; $I^2 = 35.56\%$; n = 386) (figura 29). Al excluir los estudios con alto riesgo de sesgo, apenas varió ($g = 0.72$, 0.34, 1.09; $I^2 = 44.95\%$; n = 223).

El número de sesiones y semanas de tratamiento se relacionaron positivamente con el efecto observado, pero el resultado no alcanzó la significación ($p = 0.079$ en ambos casos). En el caso del tiempo desde el ictus, los estudios con promedio mayor a 30 días obtuvieron un mejor resultado (0.86 vs. 0.53) pero la diferencia no fue significativa ($p = 0.16$).

El gráfico de embudo mostró asimetría con posibles efectos de estudio pequeño (anexo 4, figura A13), pero el test de Egger no fue significativo ($p = 0.708$) y el método trim-and-fill no detectó ningún estudio a imputar.

Figura 31. MA post-intervención sobre función cognitiva general.



Dos estudios que aplicaron la EMTr en el CPFDL izquierdo no pudieron ser incluidos en el MA. Yu et al. (2022) [127] (n = 18) obtuvieron un efecto significativo de la estimulación de 5 Hz (10 sesiones, 2 semanas), frente a simulada, en 3 de 4 parámetros de la prueba de Stroop: tiempo ($p = 0.009$), efecto de interferencia en el tiempo ($p = 0.004$) y efecto de interferencia en el número de respuestas correctas ($p = 0.001$). Por último, Kim et al. (2010) (n = 18) no obtuvieron diferencias significativas entre la estimulación simulada y dos grupos de 1 Hz y 10 Hz, respectivamente (10 sesiones, 2 semanas) en 11 pruebas neurocognitivas específicas.

Solo un estudio aplicó seguimiento tras el final de la intervención [236]. Los resultados significativos obtenidos en MoCA, LOTCA y *Rivermead Behavior Memory Test* (RBMT) se mantuvieron a los 2 meses de seguimiento.

Actividades de la vida diaria

Tres estudios aplicaron el IB. Dos de ellos no obtuvieron diferencias significativas tras 10 sesiones [158] (dos grupos de 1 y 3 Hz respectivamente) y 20 sesiones (10 Hz) [239], mientras que Li et al. (2021) [235] sí observaron una mejoría significativamente superior con la EMTr de 1 Hz en 20 sesiones ($p = 0.001$). Liu et al. (2020) [131] también obtuvo un efecto significativo tras 20 sesiones (10 Hz) en la escala FIM ($p < 0.05$).

IV.5. Resultados de seguridad

Del total de 130 estudios incluidos, 97 (74.6%) informaron sobre eventos/efectos adversos (Tabla 7). En 58 de ellos (59.8%) no se observaron EA o no hubo diferencias entre grupos. En el resto, 4 estudios reportaron 5 casos de crisis epiléptica, lo que representa un 0.23% (5/2174) de los participantes con datos válidos en los 97 estudios que informan sobre seguridad. En Gómez-Fernández et al. (2016) [185], ocurrió en el grupo de 10 Hz (M1). Se trató de un paciente con más de un factor de riesgo no completamente identificados durante su evaluación, y principalmente de un síndrome de abstinencia alcohólica diagnosticado tardíamente. En Chervyakov et al. (2018) [170], se produjeron dos casos, uno tras la estimulación de pulso único para el mapeo diagnóstico y otro tras la primera sesión de 10 Hz (M1). En Ren et al. (2023) [229] se produjo un caso 3 días después de finalizar el tratamiento con ERTi sobre el GFS; no se descartó su relación con el tratamiento, aunque se consideró improbable. En Sharma et al. (2020) [168] (1 Hz sobre M1) se produjo un caso 18 horas después de la cuarta sesión.

En el resto de estudios, el EA más frecuente fue el dolor de cabeza, seguido de mareos, náusea y dolor o sensación de cosquilleo en el cuero cabelludo, en todos los casos leves o moderados y transitorios.

Tabla 7. Efectos/eventos adversos observados	
MOTOR GENERAL	
Chang et al. (2010)	No hubo EA
Du et al. (2016b)	3 casos de dolor de cabeza leve y 1 de sensación de cosquilleo en la cabeza al inciar la estimulación.
Guan et al. (2017)	No hubo EA.
Khedr et al. (2005)	Dolor de cabeza ocasional
Khedr, Etraby et al. (2010)	No hubo EA
Meng et al. (2017)	Un caso de mareo transitorio.
Sharma et al. (2020)	Un caso de epilepsia 18 horas después de la cuarta sesión.
Wang et al. (2020)	Nausea leve y transitoria..
MOTOR MIEMBROS SUPERIORES	
Barros-Galvao et al. (2014)	No hubo EA.
Bonin-Pinto et al. (2019)	No hubo EA graves ni diferencias significativas entre grupos en todos los EA.
Chang et al. (2022)	No hubo EA.
Chen et al. (2019)	No hubo EA.
Chen, Shen et al. (2021)	3 casos de dolor de cabeza leve y 2 de sensación de cosquilleo en la cabeza al inciar la estimulación.
Chen, Yao et al. (2021)	1 caso de dolor de cabeza leve y 1 de sensación de cosquilleo en la cabeza al inciar la estimulación.
Chen, Wei et al. (2021)	No hubo EA.

Tabla 7. Efectos/eventos adversos observados

Chen, Chen et al. (2021)	No hubo EA.
Chervyakov et al. (2018)	Dos pacientes (3%) desarrollaron convulsiones epilépticas generalizadas secundarias. Una paciente presentó convulsiones durante la estimulación de pulso único para el mapeo diagnóstico. La segunda paciente (desarrolló convulsiones durante la primera sesión de EMTr de alta frecuencia. Veinticinco pacientes (39%) refirieron cefalea moderada de corta duración, que no requirió terapia adicional. Una paciente experimentó un estado somático agravado que incluyó trombosis venosa profunda en las extremidades inferiores y flotación del trombo. En total, nueve pacientes se retiraron del estudio en diferentes etapas debido a uno o más de los efectos secundarios mencionados o sin motivo alguno.
Choi et al. (2018)	No hubo EA.
De Freitas et al. (2022)	No hubo EA.
Di Lazzaro et al. (2016)	No hubo EA.
Dos Santos et al. (2019)	No hubo EA.
Du et al. (2019)	2 casos de dolor de cabeza transitorio.
Edwards et al. (2023)	No hubo EA relacionados con la intervención, ni diferencias significativas entre grupos.
Emara et al. (2010)	6 caso de dolor de cabeza transitorio o sensación de cosquilleo en la cabeza.
Fregni et al. (2006)	1 caso de dolor de cabeza leve y 1 de incremento de ansiedad.
Gómez-Fernández et al. (2016)	1 caso de crisis convulsiva de inicio parcial, con marcha Jacksoniana, La cefalea ligera fue un hallazgo relativamente frecuente (60%) en los grupos de EMTr
Gottlieb et al. (2021)	4 casos leves de dolor de cabeza, dolor en la mano contralateral, sin diferencias significativas entre grupos.
Harvey et al. (2018)	26 eventos graves en 18 participantes, ninguno relacionado con la intervención.
Hosomi et al. (2016)	1 caso de incomodidad que posteriormente retomó la intervención.
Ke et al. (2020)	No hubo EA.
Khedr, Abdel-Fadeil et al. (2009)	No hubo EA.

Tabla 7. Efectos/eventos adversos observados

Kim, Kwon et al. (2020)	Los EA fueron significativamente más frecuentes en el grupo de intervención. La mayoría (94%) fueron leves. Hubo una recurrencia del ictus en un caso, no relacionado con la intervención.
Kobalsi et al. (2024)	No hubo EA.
Kuzu et al. (2021)	No hubo EA.
Li et al. (2016)	Algunos pacientes reportaron insensibilidad en el cuero cabelludo y músculos faciales en las primeras sesiones.
Liang et al. (2024)	No hubo EA.
Long et al. (2018)	No hubo EA.
Ludeman et al. (2015)	No hubo EA.
Luk et al. (2022)	No hubo EA.
Malcom et al. (2007)	No hubo EA.
Matsuura et al. (2015)	No hubo EA.
Meng et al. (2020)	3 casos de dolor de cabeza, 2 de náuseas, leves y transitorios.
Nicolo et al. (2018)	No hubo EA.
Pomeroy et al. (2007)	1 caso de dolor de cabeza.
Rose et al. (2014)	No hubo EA.
Talelli et al. (2015)	No hubo EA.
Vink et al. (2023)	Mayor tasa de dolor de cabeza en el grupo de intervención. Otros EA como dolor muscular o náusea fueron infrecuentes.
Wang et al. (2022)	1 caso de mareo transitorio en la primera sesión.
Wang CC et al. (2014)	No hubo EA.
Wang CP et al. (2014)	No hubo EA.

Tabla 7. Efectos/eventos adversos observados	
Watanabe et al. (2018)	No hubo EA.
Wu et al. (2023)	No hubo EA.
Zheng et al. (2015)	2 casos de mareos, 1 de dificultad del sueño, 1 de nausea, 1 de dolor en el cuello.
MOTOR MIEMBROS INFERIORES	
Chieffo et al. (2014)	No hubo EA.
Chieffo et al. (2021)	3 casos de mareos transitorios, 1 de espasmos musculares en los hombros.
Choi et al. (2016)	2 casos de dolor/picor en el cuero cabelludo.
Kim et al. (2014)	No hubo EA.
Koch et al. (2019)	No hubo EA.
Liao et al. (2021)	1 caso de dolor de cabeza leve y transitorio.
Liao et al. (2024)	1 caso de dolor de cabeza leve, 1 caso de vértigo leve..
Lin et al. (2015)	1 caso de mareos, 1 de dolor en el cuero cabelludo.
Rastgoo et al. (2016)	No hubo EA.
Sasaki et al. (2017)	No hubo EA.
Wang et al. (2012)	No hubo EA.
Wang et al. (2019)	No hubo EA.
Xie et al. (2021)	No hubo EA.
Zhu et al. (2024)	No hubo EA.
DISFAGIA	
Cheng et al. (2017)	No hubo EA.
Dai et al. (2023)	23 pacientes reportaron cosquilleo/picor en la zona de estimulación, transitorios salvo en un caso que reportó un incremento de esta sensación a medida que avanzaban las sesiones.
Dong et al. (2022)	3 casos de dolor de cabeza transitorio.

Tabla 7. Efectos/eventos adversos observados

Du et al. (2016)	2 casos de dolor de cabeza transitorio, 1 de cosquilleo en el cuero cabelludo.
Kim et al. (2011)	No hubo EA.
Liu et al. (2022)	2 casos de mareo.
Park et al. (2013)	No hubo EA.
Park et al. (2017)	No hubo EA.
Rao et al. (2022)	3 casos de mareos.
Suh et al. (2024)	No hubo EA.
Xie et al. (2022)	No hubo EA.
Zhang et al. (2019)	No hubo EA.
Zhong et al. (2023)	2 casos de espasmos musculares en el cuello.
AFASIA	
Chou et al. (2021)	No hubo EA.
Hu et al. (2018)	1 caso de mareo en la primera sesión.
López-Romero et al. (2019)	Se notificaron 39 reacciones adversas, sin diferencias significativas entre grupos ($p = 0,290$); Dichos eventos en su mayoría correspondían a episodios de cefalea leve, y la totalidad se calificaron como leves
Low et al. (2023)	No hubo EA.
Ren et al. (2023)	1 caso de convulsiones (3 días después de finalizar el tratamiento). No hubo diferencias entre grupos en el resto de EA (principalmente dolor de cabeza y dolor en el cuero cabelludo).
Waldoski et al. (2012)	No hubo EA.
Weiduschat et al. (2011)	2 casos de malestar que desaparecieron al disminuir la intensidad de la estimulación.
Zumbasen et al. (2020)	Sin diferencias entre grupos.
Zumbansen et al. (2022)	1 caso de dolor de cabeza, 1 caso de tensión muscular en el hombro,

Tabla 7. Efectos/eventos adversos observados	
SECUELAS COGNITIVAS	
Hu et al. (2023)	No hubo EA.
Kim et al. (2010)	No hubo EA.
Li et al (2020)	Varios casos de mareos o dolor de cabeza transitorios.
Li et al. (2022)	1 caso de estornudos durante la estimulación.
Liu et al. (2020)	No hubo EA.
Lu et al. (2015)	1 caso de mareos, 1 caso de dolor de cabeza.
Tsai et al. (2020)	No hubo EA.
Yingli et al. (2022)	No hubo EA.

IV.6. Calidad de la evidencia

En la tabla 8 se muestra la valoración de la calidad de la evidencia para las distintas secuelas y protocolos. En el caso de la función motora de los miembros superiores, se consideró de calidad moderada para todos los protocolos de estimulación en M1 evaluados conjuntamente y para la estimulación de baja frecuencia en M1 cuando se aplica (en promedio) antes de los 60 días tras el ictus. Para el resto de protocolos por separado (alta frecuencia, ERTi, ERTc, bilateral) se consideró de baja calidad en todos los casos. La evidencia sobre AVD en esta subpoblación fue de calidad moderada para la baja frecuencia antes de los 60 días tras el ictus, y baja o muy baja para el resto de protocolos evaluados tanto separada como conjuntamente. La evidencia sobre CVRS se consideró de baja calidad para la estimulación de baja frecuencia y muy baja para ERT.

En el caso de los miembros inferiores, la evidencia se consideró de calidad moderada para el efecto de la EMTr sobre las actividades de la vida diaria y para la ERTi cerebelar en la mejora del equilibrio. Se consideró de calidad baja o muy baja para el efecto de la EMTr sobre la función motora y el equilibrio/control postural, y para el efecto de la ERTi sobre la función motora, debido a riesgo de sesgo de los estudios, inconsistencia y/o imprecisión. La evidencia sobre CVRS, representada por un solo estudio, se consideró de muy baja calidad

En el tratamiento de la disfagia, la evidencia se consideró de calidad moderada al evaluar el efecto sobre la penetración/aspiración y la función deglutoria con todos los protocolos sobre M1 conjuntamente, y de baja calidad para la estimulación de 10 Hz en el cerebelo.

La evidencia sobre el efecto de la estimulación en la mejoría global de la afasia se consideró de baja calidad, para la baja frecuencia y ERTc en el hemisferio derecho, y para la ERTi en el hemisferio izquierdo.

La evidencia sobre la mejoría de la función cognitiva general tras la estimulación unilateral en el CPFDL se consideró de calidad moderada, al penalizarse solamente por imprecisión.

Finalmente, la evidencia sobre EA graves se consideró de alta calidad.

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr												
Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
MIEMBROS SUPERIORES												
FUNCIÓN MOTORA (escala FMA-UL)												
Estimulación en M1 (todos los protocolos conjuntamente)												
23/35	ECA	no es serio	no es serio	no es serio	serio ^a	-	625	460	-	DME 0.45 dt mayor (0.25 mayor a 0.64 mayor)	⊕⊕⊕○ Moderada	CRÍTICO
Estimulación de baja frecuencia en M1 (estudios con tiempo promedio desde el ictus menor a 60 días)												
5/6	ECA	no es serio	no es serio	no es serio	serio ^a	-	98	93	-	DME 0.55 dt mayor (0.24 mayor a 0.85 mayor)	⊕⊕⊕○ Moderada	CRÍTICO
Estimulación de alta frecuencia en M1												
15	ECA	serio ^b	serio ^c	no es serio	no es serio	-	264	245	-	DME 0.69 dt mayor (0.37 mayor a 1.01 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
ERTi en M1												

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr

Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
8/9	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	122	101	-	DME 0.51 dt mayor (0.14 mayor a 0.87 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
ERTc en M1												
5/5	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	71	72	-	DME 0.43 dt mayor (0.08 mayor a 0.77 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
Estimulación bilateral en M1												
4/5	ECA	no es serio	serio ^c	no es serio	serio ^a	-	57	36	-	DME 0.71 dt mayor (0.18 mayor a 1.24 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA (índice de Barthel)												
Estimulación en M1 (todos los protocolos conjuntamente)												
8/13	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	167	149	-	DME 0.82 dt mayor (0.46 mayor a 1.18 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr												
Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
Estimulación de baja frecuencia en M1 (estudios con tiempo promedio desde el ictus menor a 60 días)												
10/12	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	no es serio	-	242	248	-	DME 0.64 dt mayor (0.35 mayor a 0.94 mayor)	⊕⊕⊕○ Moderada	CRÍTICO
Estimulación de alta frecuencia en M1												
9/12	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	176	170	-	DME 0.51 dt mayor (0.26 mayor a 0.76 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
ERTi en M1												
5/5	ECA	serio ^b	serio	no es serio	serio ^a	-	Dos estudios (n total = 58) con el IB obtuvieron efectos fuertes y significativos, mientras que 3 estudios con la MAL (n total = 55) no obtuvieron resultados significativos ni individualmente ni en el MA				⊕○○○ Muy baja	CRÍTICO
ERTc en M1												
2/2	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	Dos estudios (n total = 80) obtuvieron resultados significativos en distintas escalas (IB, MAL, FIM)				⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr

Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
Estimulación bilateral en M1												
4/4	ECA	muy serio ^b	muy serio	no es serio	serio ^a	-	65	67	-	DME 1.32 dt mayor (0.32 mayor a 2.32 mayor)	⊕○○○ Muy baja	CRÍTICO
CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD (especifica de ACV)												
Estimulación de baja frecuencia en M1 (varias escalas)												
3/3	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	154	89	-	DME 0.17 dt menor (0.55 menor a 0.20 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
ERTi en M1 (escala SIS)												
1/1	ECA	serio ^b	-	no es serio	muy serio ^a	-	Un estudio (n = 23) obtuvo un efecto significativo				⊕○○○ Muy baja	CRÍTICO
ERTc en M1 (subescala de miembro superior de la escala SIS)												
1/1	ECA	serio ^b	-	no es serio	muy serio ^a	-	Un estudio (n = 59) no obtuvo diferencias significativas				⊕○○○ Muy baja	CRÍTICO
MIEMBROS INFERIORES												

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr

Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/e stimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras considera- ciones	EMTr	Control	Relativ o (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
FUNCIÓN MOTORA (escala FMA-UL)												
Estimulación en M1 (todos los protocolos conjuntamente)												
9/11	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	198	169	-	DME 0.05 dt mayor (0.18 menor a 0.28 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
ERTi en el cerebelo												
3/4	ECA	no es serio	serio ^c	no es serio	muy serio	-	63	63	-	DME 0.32 dt mayor (0.39 menor a 1.02 mayor)	⊕○○○ Muy baja	CRÍTICO
EQUILIBRIO / CONTROL POSTURAL												
Estimulación en M1												

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr												
Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
7	ECA	serio ^b	serio ^c	no es serio	serio ^a	-	- 1 Hz: Dos estudios (n total = 58) obtuvieron un resultado significativo y otro no (n = 38) - 10 Hz: Un estudio (n = 21) obtuvo un resultado significativo; en un ECA cruzado (n 20) con las mismas sesiones no se reporta la diferencia inter-grupos - ERTi: Un estudio con 15 sesiones (n = 36) obtuvo un resultado significativo, otro con 5 sesiones no (n = 20)			⊕○○○ Muy baja	CRÍTICO	
ERTi en el cerebelo												
3/4	ECA	no es serio	no es serio	no es serio	serio ^a	-	63	63	-	DME 0.46 dt mayor (0.06 mayor a 0.85 mayor)	⊕⊕⊕○ Moderada	CRÍTICO
ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA (índice de Barthel)												
Estimulación en M1												
7/8	ECA	no es serio	no es serio	no es serio	serio ^a	-	172	145	-	DME 0.36 dt mayor (0.10 mayor a 0.62 mayor)	⊕⊕⊕○ Moderada	CRÍTICO

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr												
Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD (específica de ACV)												
Estimulación de baja frecuencia en M1 (escala SSQOL)												
1/1	ECA	serio ^b	-	no es serio	muy serio ^a	-	Un estudio (n = 38) no obtuvo diferencias significativas.				⊕○○○ Muy baja	CRÍTICO
DISFAGIA												
PENETRACIÓN / ASPIRACIÓN (escala PAS)												
Estimulación en M1 (todos los protocolos)												
8/18	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	no es serio	-	236	163	-	DME 0.80 dt menor (1.10 menor a 0.50 menor)	⊕⊕⊕○ Moderada	CRÍTICO
Estimulación de 10 Hz en el cerebelo												
3/5	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	92	68	-	DME 0.70 dt menor (1.19 menor a 0.22 menor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr												
Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
FUNCIÓN DEGLUTORIA (varias escalas)												
Estimulación en M1 (todos los protocolos)												
13/25	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	no es serio	-	298	235	-	DME 0.82 dt mayor (0.53 mayor a 1.10 mayor)	⊕⊕⊕○ Moderada	CRÍTICO
Estimulación de 10 Hz en el cerebelo												
3/5	ECA	serio ^b	serio ^c	no es serio	serio ^a	-	92	68	-	DME 1.13 dt mayor (0.32 mayor a 1.94 mayor)	⊕○○○ Muy baja	CRÍTICO
AFASIA (varios instrumentos)												
Estimulación de baja frecuencia en el hemisferio derecho												
8	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	184	160		DME 0.72 dt mayor (0.39 mayor a 1.05 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr												
Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		
ERTc en el hemisferio derecho												
2/2	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	30	28	-	DME 1.26 dt mayor (0.64 mayor a 1.88 mayor)	⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
ERTi en el hemisferio izquierdo												
2/2	ECA	serio ^b	no es serio	no es serio	serio ^a	-	Dos estudios (n total = 93) obtuvieron un efecto significativamente favorable a la intervención				⊕⊕○○ Baja	CRÍTICO
FUNCIÓN COGNITIVA GENERAL (varios instrumentos)												
Estimulación unilateral en el CPFDL												
6/6	ECA	no es serio	no es serio	no es serio	serio ^a	-	116	107	-	DME 0.72 dt mayor (0.34 mayor a 1.09 mayor)	⊕⊕⊕○ Moderada	CRÍTICO
EVENTOS ADVERSOS GRAVES												
97	ECA	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	-	Se observaron 5 casos de crisis epiléptica en 2174 participantes (0.23%)				⊕⊕⊕⊕ Alta	CRÍTICO

Tabla 8. Calidad de la evidencia sobre EMTr

Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios/estimaciones	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	EMTr	Control	Relativo (IC95%)	Absoluto (IC95%)		

^a Muestra menor a 400 o el IC cruza el umbral de 0.30 (serio) o el IC cruza 0.30 a favor y en contra de la intervención (muy serio).

^b La mitad o menos de los estudios con riesgo bajo (serio) o la mitad o más con riesgo alto (muy serio).

^c I²>60, amplio rango de efectos o IC no solapados.

ACV: Accidente cerebrovascular; **CPFDL:** Corteza prefrontal dorsolateral; **DME:** Diferencia de medias estandarizada; **ECA:** Ensayo controlado aleatorizado; **EMTr:** Estimulación magnética transcraneal repetitiva; **ERTi/c:** Estimulación con ráfagas theta intermitente/continua; **FMA UL/LL:** Fugl-Meyer Assessment upper limb/lower limb; **Hz:** Hercio; **IB:** Índice de Barthel; **IC:** Intervalo de confianza; **M1:** Corteza motora primaria; **MA:** Meta-análisis; **MAL:** Motor Activity Log; **PAS:** Penetration and Aspiration Scale; **SIS:** Stroke Impact Scale; **SSQOL:** Stroke Specific Quality of Life Scale

IV.7. Estudios en marcha o completados recientemente

Se realizó una búsqueda en clinicaltrials.gov de ECA con estimulación simulada como comparador, con estatus conocido y con fecha de finalización entre el 01/01/2024 y 31/12/2026, que evalúen medidas de resultado clínicas incluidas en este informe. En la tabla 9 se muestran los estudios identificados.

Tabla 9. ECA en marcha identificados en clinicaltrials.gov		
Nº ENSAYO	TÍTULO	FECHA FINALIZACIÓN
NCT06215079	Investigation of the Efficacy of Transcranial Magnetic Stimulation in Patients Developing Complex Regional Pain Syndrome Type 1 in the Upper Extremity During the Subacute-Chronic Period After Ischemic Stroke	Dic 2024
NCT06213597	Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Patients With Dysphagia in Stroke Observed Based on Functional Near-infrared Spectroscopic.	Ene 2024
NCT05381740	A Novel Brain Stimulation for Bimanual Motor Function and Control in Chronic Stroke.	Ene 2024
NCT05613686	Theta Burst Stimulation for Motor Recovery.	Oct 2024
NCT06064747	Low-Frequency REpetitive TRanscranial Magnetic Stimulation Combined With Endovascular Treatment in ACute Ischemic Stroke (RETRACE-II).	Oct 2024
NCT06322797	The Safety&Efficacy of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Post-Stroke Upper Extremity Function Improvement.	Dic 2024
NCT06123650	Post Stroke Dysphagia: Effect of Adding rTMS to Conventional Therapy on the Prevalence of Pneumonia.	May 2025
NCT06849505	Transcranial Magnetic Stimulation Synchronized with Motor Task Training for Post-Stroke Rehabilitation (TMS)	Jun 2025
NCT05832567	Mechanisms of Open and Hidden Placebo in Stroke Recovery.	Jun 2025
NCT05505201	Effectiveness of Transcranial Magnetic Stimulation in Subacute Stroke Patients With Severe Upper Limb Paresis.	Sep 2025
NCT05720871	Treatment of Chronic Post-stroke Oropharyngeal Dysphagia With Paired Stimulation (ICI20/00117).	Sep 2025
NCT06639360	Effects of Transcranial Magnetic Stimulation After Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke.	Dic 2025
NCT06464835	Effects of ITBS Combined with NMES on Dysphagia After Stroke.	Dic 2025

Tabla 9. ECA en marcha identificados en clinicaltrials.gov		
Nº ENSAYO	TÍTULO	FECHA FINALIZACIÓN
NCT06860451	To Explore the Neural Processing Mechanism of Cerebellum Involved in Facial Expression Recognition Based on Transcranial Magnetic Stimulation.	Dic 2025
NCT06184711	McNeill Dysphagia Therapy Program Combined With Transcranial Magnetic Stimulation.	Dic 2025
NCT06471309	Effect of Theta Burst Transcranial Magnetic Stimulation on Patients with Dysphagia After Stroke.	Dic 2025
NCT06612437	Optimization of Time Parameters of Priming iTBS for Poststroke Motor Rehabilitation (TMS).	Dic 2025
NCT06752499	Transcranial Magnetic Stimulation Synchronized with Specific Tasks Intervention on Upper Limb Motor Dysfunction in Stroke Patients (rTMS).	Dic 2025
NCT05646134	Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) on Upper Extremity Motor Function in Stroke Patients.	Jun 2026
NCT06842745	Transcranial Magnetic Stimulation + Language Therapy to Treat Mild Aphasia (TMS).	Ago 2026
NCT06787508	Exploration of Repeated High-frequency Transcranial Magnetic Stimulation for the Treatment of Acute Phase Aphasia in Post-stroke Patients.	Sep 2026

V. Discusión

V.1 Efectividad y seguridad

Los resultados muestran que la EMTr es una técnica segura. Se observó una tasa de casos de crisis epiléptica del 0.23% en los estudios que informaron explícitamente sobre seguridad, por lo que la tasa será aun inferior si se asume que no hubo casos en los 33 estudios que no reportan datos de seguridad. El resto de efectos adversos fueron transitorios y en general leves, siendo el dolor de cabeza el más frecuente, seguido de mareos, náusea y dolor o sensación de cosquilleo en el cuero cabelludo. Estos resultados confirman lo observado en la amplia cantidad de estudios que han aplicado la EMTr en otros trastornos, siendo la depresión el más frecuentemente evaluado [243]. Puede afirmarse con confianza que la EMTr es una técnica segura si se siguen las recomendaciones establecidas.

En cuanto a la efectividad, la mayor parte de estudios evaluó el efecto de la intervención sobre la función motora de los miembros superiores, permitiendo análisis más detallados según el protocolo de estimulación. En conjunto, los resultados muestran un efecto estadísticamente significativo de intensidad pequeña-moderada ($g = 0.45$) de la estimulación sobre la corteza motora primaria (M1), evidencia que se ha considerado de calidad moderada (alta si el umbral de significación clínica, establecido en el informe en $g = 0.30$, se reduce a 0.25). Separadamente por protocolos, los efectos fueron significativos en todos los casos salvo con la estimulación de 5 Hz, aunque el tamaño del efecto obtenido con este protocolo también fue clínicamente relevante según el umbral establecido. En el caso de la estimulación de baja frecuencia, se observa un claro efecto moderador del tiempo desde el ictus, con un resultado significativo solo en los estudios que aplicaron la estimulación antes de los 60 días en promedio (sin diferencias entre antes de 30 y 30-60 días). Esta evidencia también se consideró de calidad moderada, mientras que para el resto de protocolos por separado se consideró de calidad baja, principalmente por imprecisión de las estimaciones y/o riesgo de sesgo de los estudios.

Los resultados en el seguimiento, con un periodo de 1 o 3 meses en la mayoría de estudios, indican un mantenimiento de los efectos significativos, tanto en el análisis conjunto como en la mayoría de protocolos por separado. Sin embargo, aunque no se evaluó la calidad de la evidencia de estos resultados, siempre será inferior a la post-

intervención por incluir un menor número de estudios y un mayor número de pérdidas.

En cuanto al efecto sobre las AVD en esta subpoblación, se obtuvo un efecto conjunto de la EMTr significativo y de intensidad fuerte ($g = 0.82$). Sin embargo, la calidad de la evidencia se consideró baja debido a riesgo de sesgo de los estudios y al insuficiente tamaño muestral global. El efecto fue significativamente mayor cuando la estimulación se aplicó en promedio antes de los 60 días. Separadamente por protocolos, los resultados también fueron significativos en todos los casos, salvo de nuevo para la estimulación de 5 Hz (aunque con un efecto clínicamente relevante, $g = 0.46$).

El reciente MA en red de Li et al. (2024) [244], que incluye otras técnicas de estimulación cerebral no invasiva, también obtiene un efecto significativo de la baja frecuencia, alta frecuencia y ERTc sobre la escala FMA-UL, y de los dos primeros protocolos sobre las AVD (para esta variable no incluye ningún estudio de ERTc). Sin embargo, la ERTi no resultó significativa para ambas variables. La RS solo incluye 4 estudios con este protocolo, de los que solo 2 coinciden con los incluidos en este informe. Otras dos RS [245,246], una de ellas específica de ERTi [246], sí obtienen un resultado significativo de este protocolo sobre la función motora.

Los resultados sobre la función motora de los miembros inferiores no muestran un efecto significativo en la escala FMA-LL de la estimulación en M1, conjuntamente y para los distintos protocolos por separado, aunque esta evidencia se ha considerado de baja calidad. El efecto sobre las AVD sí obtuvo un efecto significativo, aunque de intensidad pequeña y dependiente del único estudio que obtuvo efectos moderados. Los resultados sobre el equilibrio/control postural se basan en pocos estudios con distintas escalas y una mayoría de resultados significativos. La RS de Zhang et al. (2023) [247] obtuvo un efecto significativo de la estimulación excitatoria en la FMA-LL, pero lo hace combinando estudios de EMTr y ERTi y estimulación sobre M1 y cerebelo. No obtienen un resultado significativo en equilibrio (escala BBS).

En el caso de la estimulación cerebelar, el efecto sobre la FMA-LL tampoco fue significativo, aunque se obtuvo evidencia de calidad moderada a favor de un efecto favorable sobre la escala BBS, de intensidad pequeña-moderada. La RS de Wang et al. (2024) [248] obtuvo el mismo resultado, y también para la EMTr de alta frecuencia, pero no para la baja, mientras que en la prueba TUG (*Timed-up and go*) solo esta última obtuvo un efecto significativo.

Los resultados sobre disfagia muestran un efecto significativo global de intensidad moderada-fuerte de la estimulación sobre M1 en la escala de penetración-aspiración (PAS), evidencia que se ha calificado como de calidad moderada. Al analizar los protocolos por separado, no obtienen diferencias significativas la estimulación de 1 Hz, 10 Hz y ERTc, aunque esto probablemente es debido al bajo número de estudios para cada una de ellas, pues los efectos muestran valores clínicamente relevantes (0.79, 0.64 y 0.42 respectivamente). El análisis de la función de deglución evaluada con diferentes escalas obtuvo efectos incluso más fuertes, pero también más heterogéneos. En ambas variables, el efecto significativo se mantuvo en el seguimiento. Las RS de Yao et al. (2024) [249] y Sun et al. (2023) [250] también obtuvieron efectos significativos de la intervención; en el caso del MA en red de Banda et al. (2023) [251] el efecto solo fue significativo cuando la EMTr se combinó con la terapia tradicional, comparada con esta última sola. La estimulación de 10 Hz sobre el cerebelo también obtuvo un efecto significativo en nuestro análisis, resultado coincidente con la RS de Liu et al. (2024), aunque para este protocolo la evidencia es menos numerosa y de calidad baja.

Los MA sobre la gravedad general de la afasia obtuvieron un resultado significativamente favorable a la estimulación inhibitoria sobre el hemisferio derecho (de intensidad moderada para la EMTr de 1 Hz y fuerte para la ERTc), y también para la ERTi sobre el hemisferio izquierdo, aunque en todos los casos la evidencia se valoró como de baja calidad, debido a riesgo de sesgo de los estudios y tamaño muestral global. Las recientes RS de Han et al. (2024) [252] y Cheng et al. (2024) [253] obtuvieron un efecto global significativo de intensidad fuerte para la EMTr de 1 Hz, mientras que Wang et al. (2024) [254] también obtuvieron un resultado significativo, aunque de intensidad pequeña ($g = 0.37$).

En el caso del funcionamiento cognitivo general, también se obtuvo un efecto significativo de intensidad moderada-alta a favor de la estimulación en el CPFDL. La calidad de esta evidencia se consideró moderada considerando conjuntamente todos los protocolos evaluados, pues en todos ellos se observaron diferencias significativas. Sin embargo, para cada uno de ellos la calidad de la evidencia es inferior debido al pequeño número de estudios y participantes en cada uno de ellos. Estas conclusiones son coincidentes con las obtenidas por la RS de Gong et al. (2022) [255] (que también aplica el sistema GRADE, aunque analiza las diferentes escalas por separado), por Zhu et al. (2024) [256], así como por el MA en red de Xu et al. (2023) [257], que incluye un número considerablemente superior de estudios al usar también bases de datos chinas (en este MA la ERTi no obtuvo un efecto significativo). Otras RS

también obtuvieron resultados significativos, aunque no para todos los protocolos evaluados [258–260].

Salvo en el caso de los miembros superiores, solo pudieron realizarse análisis de moderadores con todos los protocolos conjuntamente, dado el bajo número de estudios para cada uno. Se obtuvieron pocos resultados significativos, siendo el más consistente el tiempo promedio transcurrido desde el ACV. La intervención aplicada antes de los 60 días obtuvo mejores resultados en la función motora de miembros superiores y AVD en esta subpoblación, como se comentó anteriormente, y la aplicación antes de los 30 días obtuvo mejores resultados (aunque la diferencia no alcanzó la significación estadística) en penetración/aspiración en el caso de la disfagia. El efecto sobre el funcionamiento cognitivo, sin embargo, fue mayor cuando la intervención se aplicó después de los 30 días en promedio, aunque esta diferencia no fue significativa. En población con secuelas de los miembros superiores, se obtuvieron mejores resultados en función motora cuanto menor es la tasa de ACV isquémico y la intensidad de la estimulación, y mayor beneficio sobre las AVD con la estimulación bilateral. La edad se relacionó con un mejor resultado en penetración/aspiración y al contrario en el caso de la afasia.

El número de pulsos por sesión no resultó significativo en ningún caso, y el número de sesiones solo se relacionó con un mayor efecto en afasia (significativamente solo cuando se incluye el estudio con mayor efecto) y funcionamiento cognitivo (solo al 90% de confianza). La ausencia de relación significativa en estos análisis no implica evidencia de relación nula dada la poca potencia estadística disponible, además de la variabilidad limitada en el número de pulsos/sesiones a través de los estudios. Por otra parte, es posible que la relación entre número de sesiones y resultado no sea lineal para todas o algunas secuelas. Solo 3 estudios aplicaron un protocolo más intensivo con dos sesiones diarias en afasia [129,229] y miembros inferiores: [161], con resultados significativos en todos ellos y de intensidad fuerte en los dos estudios con pacientes con afasia [129,229]. Se necesita más investigación para establecer el número óptimo de sesiones y su frecuencia en el tiempo.

El uso de neuronavegación no mejoró los resultados, aunque este resultado tampoco puede considerarse definitivo dado que en el caso de los miembros superiores esta variable se confunde con el tiempo desde el ictus (aplicación después de 60 días en casi todos los estudios con neuronavegación), y en otros casos varios estudios no fueron incluidos en los análisis por haber pocos estudios que aplicaron el mismo protocolo

(como es el caso del estudio de Ren et al. mencionado en afasia) o por ofrecer datos no meta-analizables.

El informe tiene varias limitaciones, la primera de ellas la posibilidad de no haber identificado toda la literatura relevante. No se ha buscado literatura gris, y es posible que existan artículos relevantes no indexados en las bases de datos consultadas. En este sentido es de destacar la amplia cantidad de estudios realizados en Asia oriental, especialmente en China, donde muchas otras investigaciones pueden no estar indexadas en las bases consultadas. De hecho, como se ha comentado anteriormente, revisiones identificadas que han consultado bases de datos chinas incluyen generalmente bastantes más estudios, aunque como también se ha mostrado en esta discusión, los resultados obtenidos por dichas revisiones han sido muy similares a los descritos en este informe.

Dada la amplia cantidad de análisis realizados, estos se restringieron a los instrumentos más usados en los estudios y a las puntuaciones en la función global, y no se analizaron funciones específicas (como la función motora de la mano en el caso de los MS) o las distintas subdimensiones de la función lingüística (e.g., denominación, flidez verbal) o cognitiva (e.g., atención, función ejecutiva, memoria). Solo se incluyeron estudios con estimulación simulada como control (lo que a priori refuerza la validez interna pero reduce considerablemente el número de estudios), y se analizaron un número limitado de moderadores del efecto, sin incluir otros como el tipo de estimulación simulada, la gravedad promedio en línea base o el tipo o intensidad de la terapia habitual concomitante. Aun así, el amplio número de análisis realizados en cuanto a secuelas, subgrupos, instrumentos y momentos de medida introduce un problema de multiplicidad y posible incremento del error tipo I (efectos estadísticamente significativos no reales).

Se decidió realizar los análisis con la diferencia de medias estandarizada (g de Hedges) en lugar de las puntuaciones directas, lo cual puede incorporar cierta arbitrariedad en la interpretación clínica de los efectos. Sin embargo, el uso del cambio mínimo clínicamente importante (MCID, *Minimal Clinically Important Difference*) con el que comparar las diferencia en las puntuaciones directas también ofrece dificultades, pues a menudo los estudios empíricos obtienen valores sustancialmente diferentes del MCID para un mismo instrumento en función de las características de la muestra, el contexto clínico o el método de cálculo del MCID. En el caso de la escala FMA-UL, por ejemplo, se han obtenido diferentes valores según la gravedad del ictus o el momento de la intervención [261–263], por lo que para mantener la homogeneidad en el

informe se calcularon las diferencias estandarizadas. En los casos en los que su uso es necesario al meta-analizar instrumentos diferentes, se añade un riesgo de sesgo por posibles diferencias entre ellos, como ha ocurrido en el caso de la afasia.

En cuanto a la validez externa de los resultados, no se realizó un análisis del efecto en función del ámbito geográfico del estudio. En cualquier caso, se trata de una técnica física y con un protocolo bien estandarizado, lo que limita la posible variabilidad de su práctica y de los resultados esperados.

No se evaluó el coste-efectividad de la técnica, si bien la validez de este análisis económico siempre estará sujeto a las limitaciones relacionadas con la calidad de la evidencia sobre efectividad.

VI. Conclusiones

MIEMBROS SUPERIORES

- Cuando se consideran todos los protocolos de estimulación conjuntamente, existe evidencia de calidad moderada a favor de un efecto significativo pequeño-moderado de la EMTr sobre la corteza motora primaria (M1) en la mejoría de la función motora. Todos los protocolos analizados obtuvieron resultados clínicamente relevantes (aunque no se alcanzó la significación estadística para los 5 Hz). Sin embargo, la evidencia es de calidad baja para todos ellos por separado, salvo en el caso de la estimulación de baja frecuencia aplicada, en promedio, antes de 60 días tras el ACV (calidad moderada). En el seguimiento, mayormente a corto plazo (1-3 meses), los efectos se mantienen.
- Existe evidencia de baja calidad a favor de un efecto significativo y fuerte de la EMTr sobre M1 en la mejoría en las actividades de la vida diaria. Este efecto es aun mayor si se aplica en promedio antes de 60 días tras el ACV. Separadamente, todos los protocolos obtuvieron resultados clínicamente relevantes (aunque no se alcanzó la significación estadística para los 5 Hz).

MIEMBROS INFERIORES

- Existe evidencia de baja calidad que indica que la EMTr sobre M1 no mejora la función motora de los miembros inferiores, al analizar los diferentes protocolos por separado o conjuntamente.
- La evidencia sobre el efecto de distintos protocolos de EMTr en M1 sobre el equilibrio/control postural muestra efectos significativos en una mayoría de estudios, aunque estos son pocos y la calidad de la evidencia es muy baja.
- Existe evidencia de calidad moderada de que la EMTr sobre M1 produce un efecto significativo pequeño en la mejoría de las actividades de la vida diaria.
- Existe evidencia de baja calidad que indica que la ERTi cerebelar no produce una mejoría significativa de la función motora.

- Existe evidencia de calidad moderada de un efecto pequeño-moderado de la ERTi cerebelar sobre la mejoría del equilibrio.

DISFAGIA

- Cuando se consideran todos los protocolos de estimulación conjuntamente, existe evidencia de calidad moderada de que la EMTr sobre M1 produce una mejoría importante de la penetración/aspiración y la función deglutoria. Todos los protocolos analizados obtuvieron efectos clínicamente relevantes ($g > 0.40$), aunque solo alcanzaron la significación estadística los de 5 Hz, ERTi y bilateral en penetración/aspiración, y 1 Hz, 3 Hz, ERTi y bilateral en función deglutoria. El efecto se mantiene a corto/medio plazo tras la intervención.
- Existe evidencia de baja calidad de que la estimulación de 10 Hz en el cerebelo produce un efecto significativo pequeño-moderado en la mejoría de la penetración/aspiración, y evidencia de calidad muy baja que indica un efecto fuerte sobre la función deglutoria.

AFASIA

- Existe evidencia de baja calidad de que la estimulación de 1 Hz en el hemisferio derecho produce un efecto significativo pequeño-moderado en la mejoría de la gravedad global de la afasia.
- Existe evidencia de baja calidad de que la ERTc en el hemisferio derecho produce un efecto significativo fuerte en la mejoría de la gravedad global de la afasia.
- Existe evidencia de baja calidad de que la ERTi en el hemisferio izquierdo produce un efecto significativo en la mejoría de la gravedad global de la afasia.

FUNCIÓN COGNITIVA GENERAL

- Existe evidencia de calidad moderada de que la estimulación unilateral en el CPF DL produce un efecto significativo pequeño-moderado en la mejoría de la función cognitiva general. Se obtuvieron efectos significativos para todos los protocolos evaluados (1 Hz, 5 Hz,

10 Hz y ERTi), aunque la calidad de la evidencia es baja cuando se analizan por separado.

CALIDAD DE VIDA

- Muy pocos estudios evaluaron CVRS general o específica de ictus, sin obtener resultados significativos (calidad baja o muy baja según el protocolo de estimulación).

SEGURIDAD

- Existe evidencia de alta calidad de que la EMTr no produce efectos adversos graves, salvo la posibilidad de crisis epiléptica en un pequeño porcentaje de personas ($\leq 0.26\%$). Los efectos adversos leves o moderados, principalmente el dolor de cabeza, pueden ocurrir con cierta frecuencia, pero son transitorios o fácilmente resolubles.

VII. Recomendación de la fecha de actualización de este informe

Aunque se ha identificado evidencia de calidad moderada para varias de las secuelas evaluadas cuando los distintos protocolos de investigación se analizaron conjuntamente, sería recomendable disponer de mayor evidencia para cada protocolo individual, así como periodos de seguimiento más largos que permitan establecer la durabilidad de los efectos y la posible necesidad de reintervención. Por tanto, en función de los estudios en marcha identificados y su fecha estimada de finalización, se propone la actualización del informe en un plazo de 2 años.

Contribución de los/as autores/as, colaboradores/as expertos/as, representantes de pacientes y revisores/as externos/as

Autores

- *Amado Rivero-Santana* ✉. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS), Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS). Coordinador del informe. Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos y redacción del presente informe.
- *Vanesa Ramos-García*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS), Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS). Coordinadora del informe. Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos y redacción del presente informe.
- *Estefanía Herrera-Ramos*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS). Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS). Diseño y ejecución de las estrategias de búsqueda y revisión del borrador del informe.
- *Violeta Cazaña-Pérez*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS), Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS). Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos y revisión de la versión preliminar del informe.
- *Francesca Favaro*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS). Selección de estudios, extracción de datos, valoración

del riesgo de sesgo de los estudios incluidos y revisión de la versión preliminar del informe.

- *Jaime Rodríguez-Drincourt de Elízaga*. Colaborador del Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS). Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos, redacción de la condición de salud y revisión de la versión preliminar del informe.
- *Alicia Marina Gómez-Ramos*. Colaboradora del Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS). Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos, redacción de la condición de salud y revisión de la versión preliminar del informe.
- *Andrea Duarte-Díaz*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS), Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS). Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos y revisión de la versión preliminar del informe.
- *Lena Arnal Artiaga*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS), Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos y revisión de la versión preliminar del informe.
- *Anthea Santos Álvarez*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS), Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos y revisión de la versión preliminar del informe.
- *Yolanda Álvarez-Pérez*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS), Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS). Selección de estudios, extracción de datos, valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos y revisión de la versión preliminar del informe.
- *Esperanza Varela-Moreno*. Psicóloga. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS). Revisión de la versión preliminar del informe.



amado.riverosantana@sescs.es

Responsable de Agencia

- *Lilisbeth Perestelo-Pérez.* Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS). Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS). Supervisión del estudio, revisión interna del borrador del informe y de la versión final del informe.

Personal de Apoyo

- *Carlos González Rodríguez.* Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS). Apoyo en las tareas de documentación y edición.
- *Carlos Díaz-González.* Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS). Apoyo en las tareas de documentación.

Revisores externos

- *Francisco José Sánchez Cuesta.* Universidad Francisco de Vitoria. Docente e investigador. Revisión de la versión preliminar del informe.

Los comentarios del revisor externo se muestran en el Anexo 5.

Declaración de intereses

El equipo autor del presente informe y sus revisores externos/as completaron un formulario de declaración de intereses.

El equipo autor del presente informe declara no tener conflictos de intereses en relación con la tecnología evaluada y los comparadores considerados.

Referencias

1. Feske SK. Ischemic Stroke. Am. J. Med. 2021 dic;134(12):1457-64.
2. Montaña A, Hanley DF, Hemphill JC. Hemorrhagic stroke [Internet]. En: Handbook of Clinical Neurology. Elsevier; 2021 [Accedido 12-03-2025]. p. 229-48.
3. Corrigan ML, Escuro AA, Kirby DF, editores. Handbook of Clinical Nutrition and Stroke [Internet]. Totowa, NJ: Humana Press; 2013 [Accedido 12-03-2025]. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/978-1-62703-380-0>
4. WHO EMRO | Stroke, Cerebrovascular accident | Health topics [Internet]. [Accedido 12-03-2025]. Disponible en: <http://www.emro.who.int/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html>
5. Pérez Menéndez A. Día Mundial del Ictus [Internet]. 2024;
6. Boehme AK, Esenwa C, Elkind MSV. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. Circ. Res. 2017 feb 3;120(3):472-95.
7. Millin MG, Gullett T, Daya MR. Control del accidente cerebrovascular agudo a través del servicio de emergencias médicas: tratamiento extrahospitalario y desarrollo del sistema de accidente cerebrovascular (documento fuente utilizado en la declaración de posicionamiento de la NAEMSP). Prehospital Emerg. Care Ed. Esp. 2008;1(2):189-200.
8. Sanjuan E, Pancorbo O, Santana K, Miñarro O, Sala V, Muchada M, et al. Manejo del ictus agudo. Tratamientos y cuidados específicos de enfermería en la Unidad de Ictus. Neurología. 2023 jul;38(6):419-26.
9. SEN A. El Atlas del Ictus [Internet]. 2020 [Accedido 12-03-2025]. Disponible en: <https://www.sen.es/actividades/91-articulos/2617-el-atlas-del-ictus>
10. Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. Lancet Neurol. 2009 ago;8(8):741-54.
11. Fernández Solana J, González Bernal JJ, Vélez Santamaría R. La influencia del nivel de funcionalidad y dependencia post-ictus sobre la calidad de vida de los pacientes. Rev. INFAD Psicol. Int. J. Dev. Educ. Psychol. 2023 jul 12;2(1):213-20.
12. Kim YW. Update on Stroke Rehabilitation in Motor Impairment.

Brain Neurorehabilitation. 2022;15(2):e12.

13. Cifu DX, Stewart DG. Factors affecting functional outcome after stroke: A critical review of rehabilitation interventions. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1999 may;80(5):S35-9.
14. Ottenbacher KJ, Jannell S. The Results of Clinical Trials in Stroke Rehabilitation Research. *Arch. Neurol.* 1993 ene 1;50(1):37-44.
15. Burke D, Wissel J, Donnan GA. Pathophysiology of spasticity in stroke. *Neurology.* 2013 ene 15;80(3_supplement_2).
16. Zeng H, Chen J, Guo Y, Tan S. Prevalence and Risk Factors for Spasticity After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Neurol.* 2021 ene 20;11:616097.
17. Bethoux F. Spasticity Management After Stroke. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 2015 nov;26(4):625-39.
18. Alcalde Muñoz S, Rodríguez Rodríguez R. Guía de Disfagia. Manejo de la disfagia en Atención Primaria [Internet]. 2020. Disponible en: <https://semergen.es/files/docs/grupos/digestivo/manejo-disfagia-ap.pdf>
19. González V. R, Bevilacqua JA. Disfagia en el paciente neurológico. *Rev. Hosp. Clínico Univ. Chile.* 20(3):252-62.
20. Martino R, Foley N, Bhogal S, Diamant N, Speechley M, Teasell R. Dysphagia After Stroke: Incidence, Diagnosis, and Pulmonary Complications. *Stroke.* 2005 dic;36(12):2756-63.
21. Paciaroni M, Mazzotta G, Corea F, Caso V, Venti M, Milia P, et al. Dysphagia following Stroke. *Eur. Neurol.* 2004;51(3):162-7.
22. Alessandro L, Olmos L E, Bonamico L, Muzio DM, Ahumada MH, Russo MJ, et al. Rehabilitación multidisciplinaria para pacientes adultos con accidente cerebrovascular. *Med. B. Aires.* 80(1):54-68.
23. Cohen DL, Roffe C, Beavan J, Blackett B, Fairfield CA, Hamdy S, et al. Post-stroke dysphagia: A review and design considerations for future trials. *Int. J. Stroke.* 2016 jun;11(4):399-411.
24. Damasio AR. Aphasia. *N. Engl. J. Med.* 1992 feb 20;326(8):531-9.
25. Engelter ST, Gostynski M, Papa S, Frei M, Born C, Ajdacic-Gross V, et al. Epidemiology of Aphasia Attributable to First Ischemic Stroke: Incidence, Severity, Fluency, Etiology, and Thrombolysis. *Stroke.* 2006 jun;37(6):1379-84.
26. Wu C, Qin Y, Lin Z, Yi X, Wei X, Ruan Y, et al. Prevalence and

- Impact of Aphasia among Patients Admitted with Acute Ischemic Stroke. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* 2020 may;29(5):104764.
27. Tapia Vásquez B, Rozas Calderón V, Sevilla-Vallejo S. La afasia como problema semántico: estado de la cuestión en Perú, España e Italia. *Rev. Cálimo FASPE.* 2021;(69):77-89.
 28. Sheppard SM, Sebastian R. Diagnosing and managing post-stroke aphasia. *Expert Rev. Neurother.* 2021 feb 1;21(2):221-34.
 29. Tilton-Bolowsky VE, Hillis AE. A Review of Poststroke Aphasia Recovery and Treatment Options. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 2024 may;35(2):419-31.
 30. Vitti E, Hillis AE. Treatment of post-stroke aphasia: A narrative review for stroke neurologists. *Int. J. Stroke.* 2021 dic;16(9):1002-8.
 31. El Hussein N, Katzan IL, Rost NS, Blake ML, Byun E, Pendlebury ST, et al. Cognitive Impairment After Ischemic and Hemorrhagic Stroke: A Scientific Statement From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2023 jun;54(6).
 32. Moreno-Noguez M, Castillo-Cruz J, García-Cortés LR, Gómez-Hernández HR. [Risk factors associated with cognitive impairment in aged: Cross-sectional study]. 2023 sep 5;
 33. Rodríguez García PL, Rodríguez García D. Diagnóstico del deterioro cognitivo vascular y sus principales categorías. *Neurología.* 2015 may;30(4):223-39.
 34. Santos Cella JL, Bausela Herreras E. Rehabilitación neuropsicológica. *Papeles Psicólogo.* 2005;26(90):15-21.
 35. Kandiah N, Ong PA, Yuda T, Ng L, Mamun K, Merchant RA, et al. Treatment of dementia and mild cognitive impairment with or without cerebrovascular disease: Expert consensus on the use of Ginkgo biloba extract, EGb 761®. *CNS Neurosci. Ther.* 2019 feb;25(2):288-98.
 36. Li K, Malhotra PA. Spatial neglect. *Pract. Neurol.* 2015 oct;15(5):333-9.
 37. Williams LJ, Kernot J, Hillier SL, Loetscher T. Spatial Neglect Subtypes, Definitions and Assessment Tools: A Scoping Review. *Front. Neurol.* 2021 nov 24;12:742365.
 38. Falkenberg HK, Mathisen TS, Ormstad H, Eilertsen G. "Invisible" visual impairments. A qualitative study of stroke survivors' experience of vision symptoms, health services and impact of

- visual impairments. *BMC Health Serv. Res.* 2020 dic;20(1):302.
39. Mathisen TS, Eilertsen G, Ormstad H, Falkenberg HK. 'If we don't assess the patient's vision, we risk starting at the wrong end': a qualitative evaluation of a stroke service knowledge translation project. *BMC Health Serv. Res.* 2022 dic;22(1):351.
 40. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics [Internet]. [Accedido 12-03-2025]. Disponible en: <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en#1339785363>
 41. Ferro JM, Santos AC. Emotions after stroke: A narrative update. *Int. J. Stroke.* 2020 abr;15(3):256-67.
 42. Pascual-Leone A, Davey N, Rothwell J, Wasserman E, Puri BK, editores. *Handbook of Transcranial Magnetic Stimulation*. 1st edition. London: Hodder Education Publishers; 2002. 416 p.
 43. Wagner T, Valero-Cabre A, Pascual-Leone A. Noninvasive Human Brain Stimulation. *Annu. Rev. Biomed. Eng.* 2007 ago 15;9(1):527-65.
 44. Fitzgerald P, Fountain S, Daskalakis Z. A comprehensive review of the effects of rTMS on motor cortical excitability and inhibition. *Clin. Neurophysiol.* 2006 dic;117(12):2584-96.
 45. Valero-Cabré A, Amengual JL, Stengel C, Pascual-Leone A, Coubard OA. Transcranial magnetic stimulation in basic and clinical neuroscience: A comprehensive review of fundamental principles and novel insights. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2017;83((Valero-Cabré A., antoni.valerocabre@icm-institute.org; Amengual J.L.; Stengel C.) Cerebral Dynamics, Plasticity and Rehabilitation Group, Frontlab, Centre de Recherche de l'Institut du Cerveau et la Moelle Épineière, CNRS UMR 7225, INSERM UMRS 1127 and Université Pierre et Marie Curie, 47 boulevard de l'Hôpital, Paris, France):381-404.
 46. Deppe M, Abdelnaim M, Hebel T, Kreuzer PM, Poepl TB, Langguth B, et al. Concomitant lorazepam use and antidepressive efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation in a naturalistic setting. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* 2021 feb;271(1):61-7.
 47. Huang Y-Z, Edwards MJ, Rounis E, Bhatia KP, Rothwell JC. Theta Burst Stimulation of the Human Motor Cortex. *Neuron.* 2005 ene;45(2):201-6.
 48. Lan X-J, Yang X-H, Mo Y, Deng C-J, Huang X-B, Cai D-B, et al. Deep transcranial magnetic stimulation for treatment-resistant

- depression: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Asian J. Psychiatry*. 2024 jun;96:104032.
49. Brunoni AR, Chaimani A, Moffa AH, Razza LB, Gattaz WF, Daskalakis ZJ, et al. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for the Acute Treatment of Major Depressive Episodes: A Systematic Review With Network Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2017 feb 1;74(2):143.
 50. Li J, Cui L, Li H. Optimal parameter determination of repetitive transcranial magnetic stimulation for treating treatment-resistant depression: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Front. Psychiatry*. 2022 dic 1;13:1038312.
 51. Vida RG, Sághy E, Bella R, Kovács S, Erdősi D, Józwiak-Hagymásy J, et al. Efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) adjunctive therapy for major depressive disorder (MDD) after two antidepressant treatment failures: meta-analysis of randomized sham-controlled trials. *BMC Psychiatry*. 2023 jul 27;23(1):545.
 52. Grassi G, Moradei C, Cecchelli C. Will Transcranial Magnetic Stimulation Improve the Treatment of Obsessive-Compulsive Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis of Current Targets and Clinical Evidence. *Life Basel Switz*. 2023;13(7).
 53. Xu G, Li G, Yang Q, Li C, Liu C. Explore the durability of repetitive transcranial magnetic stimulation in treating post-traumatic stress disorder: An updated systematic review and meta-analysis. *Stress Health*. 2024;40(1).
 54. Mehta DD, Siddiqui S, Ward HB, Steele VR, Pearlson GD, George TP. Functional and structural effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for the treatment of auditory verbal hallucinations in schizophrenia: A systematic review. *Schizophr. Res*. 2024 may;267:86-98.
 55. Dong K, Zhu X, Xiao W, Gan C, Luo Y, Jiang M, et al. Comparative efficacy of transcranial magnetic stimulation on different targets in Parkinson's disease: A Bayesian network meta-analysis. *Front. Aging Neurosci*. 2022;14:1073310.
 56. Wang C, Zhang Q, Zhang L, Zhao D, Xu Y, Liu Z, et al. Comparative efficacy of different repetitive transcranial magnetic stimulation protocols for lower extremity motor function in stroke patients: a network meta-analysis. *Front. Neurosci*. 2024;18:1352212.
 57. Yin L, Wang X, Chen L, Liu D, Li H, Liu Z, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for cerebellar ataxia: a

- systematic review and meta-analysis. *Front. Neurol.* 2023 jul 7;14:1177746.
58. Xue H, Li Y-X, Xiao Y-S, Fan W-H, He H-X. Repetitive transcranial magnetic stimulation for Alzheimer's disease: an overview of systematic reviews and meta-analysis. *Front. Aging Neurosci.* 2024;16:1383278.
 59. Naik A, Bah M, Govande M, Palsgaard P, Dharnipragada R, Shaffer A, et al. Optimal Frequency in Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for the Management of Chronic Pain: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *World Neurosurg.* 2024;184((Naik A., anaik@umn.edu; Govande M.; Palsgaard P.; Shaffer A.; Arnold P.M.) Carle Illinois College of Medicine, University of Illinois Urbana Champaign, Champaign, IL, United States):e53-64.
 60. Rossi S, Antal A, Bestmann S, Bikson M, Brewer C, Brockmöller J, et al. Safety and recommendations for TMS use in healthy subjects and patient populations, with updates on training, ethical and regulatory issues: Expert Guidelines. *Clin. Neurophysiol.* 2021 ene;132(1):269-306.
 61. Zis P, Shafique F, Hadjivassiliou M, Blackburn D, Venneri A, Iliodromiti S, et al. Safety, Tolerability, and Nocebo Phenomena During Transcranial Magnetic Stimulation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Placebo-Controlled Clinical Trials. *Neuromodulation.* 2020;23(3):291-300.
 62. Holtzheimer PE, McDonald WM, Mufti M, Kelley ME, Quinn S, Corso G, et al. Accelerated repetitive transcranial magnetic stimulation for treatment-resistant depression. *Depress. Anxiety.* 2010 ago 23;27(10):960-3.
 63. Reglamento (UE) 2017/745 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2017, sobre los productos sanitarios, por el que se modifican la Directiva 2001/83/CE, el Reglamento (CE) n.º 178/2002 y el Reglamento (CE) n.º 1223/2009 y por el que se derogan las Directivas 90/385/CEE y 93/42/CEE del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE.) [Internet]. OJ L. 2017 abr 5;117.
 64. IFCN - International Federation of Clinical Neurophysiology [Internet]. [Accedido 20-12-2024]. Disponible en: <https://www.ifcn.info/>
 65. Reglamento general de protección de datos (RGPD) | EUR-Lex [Internet]. [Accedido 20-12-2024]. Disponible en: <https://eur->

lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=legissum:310401_2

66. Estimulación magnética transcraneal repetitiva para trastornos psiquiátricos y neurológicos [Internet]. [Accedido 10-07-2025]. Disponible en: <https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/contenidoGenerico.jsp?idDocument=60d01bae-0eeb-11f0-abe6-01c7b28b0664&idCarpeta=6f285035-7af0-11e4-a62a-758e414b4260>
67. Higgins JPT, Green S. Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones. Cochrane. 2011;(March):1-639.
68. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. The BMJ. 2021;372.
69. Zotero. Zotero: Your personal research assistant. 2023;
70. Borissov N, Haas Q, Minder B, Kopp-Heim D, von Gernler M, Janka H, et al. Reducing systematic review burden using Deduklick: a novel, automated, reliable, and explainable deduplication algorithm to foster medical research. Syst. Rev. 2022 ago 17;11(1):172.
71. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019 ago 28;489.
72. Higgins J, Green S, Higgins JPT GS, Higgins J, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration; 2011.
73. Higgins JPT, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. Stat. Med. 2002 jun;21(11):1539-58.
74. Pustejovsky JE, Rodgers MA. Testing for funnel plot asymmetry of standardized mean differences. Res. Synth. Methods. 2019 mar;10(1):57-71.
75. Duval S, Tweedie R. Trim and Fill: A Simple Funnel-Plot-Based Method of Testing and Adjusting for Publication Bias in Meta-Analysis. Biometrics. 2000 jun;56(2):455-63.
76. PlotDigitizer: Extract Data from Graph Image Online [Internet]. [Accedido 10-07-2025]. Disponible en: <https://plotdigitizer.com/>
77. Shi J, Luo D, Wan X, Liu Y, Liu J, Bian Z, et al. Detecting the skewness of data from the five-number summary and its application in meta-analysis. Stat. Methods Med. Res. 2023

jul;32(7):1338-60.

78. Luo D, Wan X, Liu J, Tong T. Optimally estimating the sample mean from the sample size, median, mid-range, and/or mid-quartile range. *Stat. Methods Med. Res.* 2018 jun;27(6):1785-805.
79. Wan X, Wang W, Liu J, Tong T. Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. *BMC Med. Res. Methodol.* 2014 dic;14(1).
80. GRADE handbook [Internet]. [Accedido 10-07-2025]. Disponible en: <https://gdt.gradeapro.org/app/handbook/handbook.html>
81. Du J, Tian L, Liu W, Hu J, Xu G, Ma M, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery and motor cortex excitability in patients with stroke: a randomized controlled trial. *Eur. J. Neurol.* 2016 nov;23(11):1666-72.
82. Guan Y, Li J, Zhang X, Wu S, Du H, Cui L, et al. Effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) after acute stroke: A one-year longitudinal randomized trial. *CNS Neurosci. Ther.* 2017 dic;23(12):940-6.
83. Meng Y, Zhang D, Hai H, Zhao Y-Y, Ma Y-W. Efficacy of coupling intermittent theta-burst stimulation and 1 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation to enhance upper limb motor recovery in subacute stroke patients: A randomized controlled trial. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2020 feb 11;38(1):109-18.
84. Meng Z-Y, Song W-Q. Low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation improves motor dysfunction after cerebral infarction. *Neural Regen. Res.* 2017 abr;12(4):610-3.
85. Wang Q, Zhang D, Zhao Y-Y, Hai H, Ma Y-W. Effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over the contralesional motor cortex on motor recovery in severe hemiplegic stroke: A randomized clinical trial. *Brain Stimulat.* 2020 jul;13(4):979-86.
86. Chen Y-J, Huang Y-Z, Chen C-Y, Chen C-L, Chen H-C, Wu C-Y, et al. Intermittent theta burst stimulation enhances upper limb motor function in patients with chronic stroke: a pilot randomized controlled trial. *BMC Neurol.* 2019 dic;19(1):69.
87. Chen Q, Shen D, Sun H, Ke J, Wang H, Pan S, et al. Effects of coupling inhibitory and facilitatory repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery in patients following acute cerebral infarction. *NeuroRehabilitation.* 2021 ene 22;48(1):83-96.
88. Chen Q-M, Yao F-R, Sun H-W, Chen Z-G, Ke J, Liao J, et al.

- Combining inhibitory and facilitatory repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) treatment improves motor function by modulating GABA in acute ischemic stroke patients. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2021 dic 28;39(6):419-34.
89. Chen Y, Wei Q-C, Zhang M-Z, Xie Y-J, Liao L-Y, Tan H-X, et al. Cerebellar Intermittent Theta-Burst Stimulation Reduces Upper Limb Spasticity After Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Front. Neural Circuits.* 2021;15:655502.
 90. Jiang S, Han T, Zhang Z, Wen M, Li Y. Effects of central intermittent theta-burst stimulation combined with repetitive peripheral magnetic stimulation on upper limb function in stroke patients. *Colomb. Medica.* 2024 may 29;54(4):e2005766.
 91. Ke J, Zou X, Huang M, Huang Q, Li H, Zhou X. High-frequency rTMS with two different inter-train intervals improves upper limb motor function at the early stage of stroke. *J. Int. Med. Res.* 2020 jun;48(6):0300060520928737.
 92. Li J, Meng X, Li R, Zhang R, Zhang Z, Du Y. Effects of different frequencies of repetitive transcranial magnetic stimulation on the recovery of upper limb motor dysfunction in patients with subacute cerebral infarction. *Neural Regen. Res.* 2016;11(10):1584.
 93. Liang S, Wang W, Yu F, Pan L, Xu D, Hu R, et al. Repetitive peripheral magnetic stimulation combined with transcranial magnetic stimulation in rehabilitation of upper extremity hemiparesis following stroke: a pilot study. *J. Rehabil. Med.* 2024 feb 1;56:jrm19449.
 94. Luk KY, Ouyang HX, Pang MYC. Low-Frequency rTMS over Contralesional M1 Increases Ipsilesional Cortical Excitability and Motor Function with Decreased Interhemispheric Asymmetry in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Study. *Neural Plast.* 2022 ene 5;2022:1-13.
 95. Ni J, Jiang W, Gong X, Fan Y, Qiu H, Dou J, et al. Effect of rTMS intervention on upper limb motor function after stroke: A study based on fNIRS. *Front. Aging Neurosci.* 2023 ene 13;14:1077218.
 96. Qin Y, Liu X, Guo X, Liu M, Li H, Xu S. Corrigendum: Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation restores dynamic functional connectivity in subcortical stroke. *Front. Neurol.* 2023 ago 11;14:1272223.
 97. Wang L, Zhu Q-X, Zhong M-H, Zhou R-Z, Liu X-Q, Tang N-S, et al. Effects of corticospinal tract integrity on upper limb motor function recovery in stroke patients treated with repetitive transcranial

- magnetic stimulation. *J. Integr. Neurosci.* 2022 mar 21;21(2):50.
98. Wang C, Tsai P, Yang TF, Yang K, Wang C. Differential Effect of Conditioning Sequences in Coupling Inhibitory/Facilitatory Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for PostStroke Motor Recovery. *CNS Neurosci. Ther.* 2014 abr;20(4):355-63.
 99. Wu X, Wang R, Wu Q, Liao C, Zhang J, Jiao H, et al. The effects of combined high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation and cervical nerve root magnetic stimulation on upper extremity motor recovery following stroke. *Front. Neurosci.* 2023 feb 7;17:1100464.
 100. Zhang JJ, Bai Z, Fong KNK. Priming Intermittent Theta Burst Stimulation for Hemiparetic Upper Limb After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Stroke.* 2022 jul;53(7):2171-81.
 101. Zheng C, Liao W, Xia W. Effect of combined low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation and virtual reality training on upper limb function in subacute stroke: a double-blind randomized controlled trial. *J. Huazhong Univ. Sci. Technolog. Med. Sci.* 2015 abr;35(2):248-54.
 102. Liao L-Y, Xie Y-J, Chen Y, Gao Q. Cerebellar Theta-Burst Stimulation Combined With Physiotherapy in Subacute and Chronic Stroke Patients: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2021 ene;35(1):23-32.
 103. Liao L-Y, Zhu Y, Peng Q-Y, Gao Q, Liu L, Wang Q-H, et al. Intermittent Theta-Burst Stimulation for Stroke: Primary Motor Cortex Versus Cerebellar Stimulation: A Randomized Sham-Controlled Trial. *Stroke.* 2023 nov 30;STROKEAHA.123.044892.
 104. Xie Y-J, Wei Q-C, Chen Y, Liao L-Y, Li B-J, Tan H-X, et al. Cerebellar Theta Burst Stimulation on Walking Function in Stroke Patients: A Randomized Clinical Trial. *Front. Neurosci.* 2021 oct 26;15:688569.
 105. Zhu P-A, Li Z-L, Lu Q-Q, Nie Y-Y, Liu H, Kiernan E, et al. Can cerebellar theta-burst stimulation improve balance function and gait in stroke patients? A randomized controlled trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2024 jul;60(3).
 106. Cheng I, Chan K, Wong C, Li L, Chiu K, Cheung R, et al. Neuronavigated high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for chronic post-stroke dysphagia: A randomized controlled study. *J. Rehabil. Med.* 2017;49(6):475-81.
 107. Dai M, Qiao J, Shi Z, Wei X, Chen H, Shen L, et al. Effect of

- cerebellar transcranial magnetic stimulation with double-cone coil on dysphagia after subacute infratentorial stroke: A randomized, single-blinded, controlled trial. *Brain Stimulat.* 2023 jul;16(4):1012-20.
108. Dong L, Pan X, Wang Y, Bai G, Han C, Wang Q, et al. High-Frequency Cerebellar rTMS Improves the Swallowing Function of Patients with Dysphagia after Brainstem Stroke. *Neural Plast.* 2022 ago 11;2022:1-9.
 109. Du J, Yang F, Liu L, Hu J, Cai B, Liu W, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for rehabilitation of poststroke dysphagia: A randomized, double-blind clinical trial. *Clin. Neurophysiol.* 2016 mar;127(3):1907-13.
 110. Liu H, Peng Y, Liu Z, Wen X, Li F, Zhong L, et al. Hemodynamic signal changes and swallowing improvement of repetitive transcranial magnetic stimulation on stroke patients with dysphagia: A randomized controlled study. *Front. Neurol.* 2022 ago 11;13:918974.
 111. Rao J, Li F, Zhong L, Wang J, Peng Y, Liu H, et al. Bilateral Cerebellar Intermittent Theta Burst Stimulation Combined With Swallowing Speech Therapy for Dysphagia After Stroke: A Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled, Clinical Trial. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2022 jul;36(7):437-48.
 112. Tai J, Hu R, Fan S, Wu Y, Wang T, Wu J. Theta-burst transcranial magnetic stimulation for dysphagia patients during recovery stage of stroke: a randomized controlled trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2023 nov;59(5).
 113. Rao J, Li F, Zhong L, Wang J, Peng Y, Liu H, et al. Bilateral Cerebellar Intermittent Theta Burst Stimulation Combined With Swallowing Speech Therapy for Dysphagia After Stroke: A Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled, Clinical Trial. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2022 may;36(7):437-48.
 114. Tai J, Hu R, Fan S, Wu Y, Wang T, Wu J. Theta-burst transcranial magnetic stimulation for dysphagia patients during recovery stage of stroke: a randomized controlled trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2023 nov;59(5).
 115. Wang L, Wang F, Lin Y, Guo X, Wang J, Liu J, et al. Treatment of Post-Stroke Dysphagia with Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Based on the Bimodal Balance Recovery Model: A Pilot Study. *J. Integr. Neurosci.* 2023 mar 31;22(3):53.
 116. Zhong L, Wen X, Liu Z, Li F, Ma X, Liu H, et al. Effects of bilateral

- cerebellar repetitive transcranial magnetic stimulation in poststroke dysphagia: A randomized sham-controlled trial. *NeuroRehabilitation*. 2023 feb 23;52(2):227-34.
117. Zou F, Chen X, Niu L, Wang Y, Chen J, Li C, et al. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Post-stroke Dysphagia in Acute Stage. *Dysphagia*. 2023 ago;38(4):1117-27.
 118. Hu X-Y, Zhang T, Rajah GB, Stone C, Liu L-X, He J-J, et al. Effects of different frequencies of repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke patients with non-fluent aphasia: a randomized, sham-controlled study. *Neurol. Res.* 2018 jun;40(6):459-65.
 119. Ren C, Zhang G, Xu X, Hao J, Fang H, Chen P, et al. The Effect of rTMS over the Different Targets on Language Recovery in Stroke Patients with Global Aphasia: A Randomized Sham-Controlled Study. *BioMed Res. Int.* 2019 jul 29;2019:1-7.
 120. Ren J, Ren W, Zhou Y, Dahmani L, Duan X, Fu X, et al. Personalized functional imaging-guided rTMS on the superior frontal gyrus for post-stroke aphasia: A randomized sham-controlled trial. *Brain Stimulat.* 2023 sep;16(5):1313-21.
 121. Zheng K, Xu X, Ji Y, Fang H, Gao F, Huang G, et al. Continuous theta burst stimulation-induced suppression of the right fronto-thalamic-cerebellar circuit accompanies improvement in language performance in poststroke aphasia: A resting-state fMRI study. *Front. Aging Neurosci.* 2023 ene 12;14:1079023.
 122. Hu A-M, Huang C-Y, He J-G, Wu L. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with transcranial direct current stimulation on post-stroke dysmnesia: A preliminary study. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2023 ago;231:107797.
 123. Liu H, Peng Y, Liu Z, Wen X, Li F, Zhong L, et al. Hemodynamic signal changes and swallowing improvement of repetitive transcranial magnetic stimulation on stroke patients with dysphagia: A randomized controlled study. *Front. Neurol.* 2022 ago 11;13:918974.
 124. Lu H, Zhang T, Wen M, Sun L. Impact of repetitive transcranial magnetic stimulation on post-stroke dysmnesia and the role of BDNF Val66Met SNP. *Med. Sci. Monit. Int. Med. J. Exp. Clin. Res.* 2015 mar 14;21:761-8.
 125. 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 sep 30;14:563777.

126. Yingli B, Zunke G, Wei C, Shiyan W. Cerebral activity manipulation of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in post-stroke patients with cognitive impairment. *Front. Neurol.* 2022 nov 8;13:951209.
127. Yu H, Liu S, Dai P, Wang Z, Liu C, Zhang H. Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Gait and Postural Control Ability of Patients with Executive Dysfunction after Stroke. *Brain Sci.* 2022 sep 2;12(9):1185.
128. Xie Y-L, Li W, Wang S, Yang J, Yang Z-L, Wu Q, et al. Improvement of Post-stroke Dysphagia by Intermittent Theta Burst Stimulation. *Acupunct. Electrother. Res.* 2022 ago 2;47(3):303-13.
129. Bai G, Jiang L, Ma W, Meng P, Li J, Wang Y, et al. Effect of Low-Frequency rTMS and Intensive Speech Therapy Treatment on Patients With Nonfluent Aphasia After Stroke. *The Neurologist.* 2021 ene;26(1):6-9.
130. Bai G, Jiang L, Huan S, Meng P, Wang Y, Pan X, et al. Study on Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Improves Speech Function and Mechanism in Patients With Non-fluent Aphasia After Stroke. *Front. Aging Neurosci.* 2022 may 30;14:883542.
131. Li Y, Luo H, Yu Q, Yin L, Li K, Li Y, et al. Cerebral Functional Manipulation of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Cognitive Impairment Patients After Stroke: An fMRI Study. *Front. Neurol.* 2020 sep 8;11:977.
132. Li W, Wen Q, Xie Y, Hu A, Wu Q, Wang Y. Improvement of poststroke cognitive impairment by intermittent theta bursts: A double-blind randomized controlled trial. *Brain Behav.* 2022 jun;12(6):e2569.
133. Matsuura A, Onoda K, Oguro H, Yamaguchi S. Magnetic stimulation and movement-related cortical activity for acute stroke with hemiparesis. *Eur. J. Neurol.* 2015 dic;22(12):1526-32.
134. Long H, Wang H, Zhao C, Duan Q, Feng F, Hui N, et al. Effects of combining high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on upper limb hemiparesis in the early phase of stroke. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2018 feb 8;36(1):21-30.
135. Zhang C, Zheng X, Lu R, Yun W, Yun H, Zhou X. Repetitive transcranial magnetic stimulation in combination with neuromuscular electrical stimulation for treatment of post-stroke

- dysphagia. *J. Int. Med. Res.* 2019 feb;47(2):662-72.
136. Chang P-W, Lu C-F, Chang S-T, Tsai P-Y. Functional Near-Infrared Spectroscopy as a Target Navigator for rTMS Modulation in Patients with Hemiplegia: A Randomized Control Study. *Neurol. Ther.* 2022 mar;11(1):103-21.
 137. Wang C-C, Wang C-P, Tsai P-Y, Hsieh C-Y, Chan R-C, Yeh S-C. Inhibitory repetitive transcranial magnetic stimulation of the contralesional premotor and primary motor cortices facilitate poststroke motor recovery. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2014 dic;32(6):825-35.
 138. Huang Y-Z, Lin L-F, Chang K-H, Hu C-J, Liou T-H, Lin Y-N. Priming With 1-Hz Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Over Contralesional Leg Motor Cortex Does Not Increase the Rate of Regaining Ambulation Within 3 Months of Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2018 may;97(5):339-45.
 139. Lin Y, Hu C, Chi J, Lin L, Yen T, Lin Y, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation of the unaffected hemisphere leg motor area in patients with subacute stroke and substantial leg impairment: A pilot study. *J. Rehabil. Med.* 2015;47(4):305-10.
 140. Lin L-F, Chang K-H, Huang Y-Z, Lai C-H, Liou T-H, Lin Y-N. Simultaneous stimulation in bilateral leg motor areas with intermittent theta burst stimulation to improve functional performance after stroke: a feasibility pilot study. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2019 may;55(2).
 141. Wang R-Y, Tseng H-Y, Liao K-K, Wang C-J, Lai K-L, Yang Y-R. rTMS Combined With Task-Oriented Training to Improve Symmetry of Interhemispheric Corticomotor Excitability and Gait Performance After Stroke: A Randomized Trial. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2012 mar;26(3):222-30.
 142. Wang R-Y, Wang F-Y, Huang S-F, Yang Y-R. High-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation enhanced treadmill training effects on gait performance in individuals with chronic stroke: A double-blinded randomized controlled pilot trial. *Gait Posture.* 2019 feb;68:382-7.
 143. Chou T-Y, Wang J-C, Lin M-Y, Tsai P-Y. Low-Frequency vs. Theta Burst Transcranial Magnetic Stimulation for the Treatment of Chronic Non-fluent Aphasia in Stroke: A Proof-of-Concept Study. *Front. Aging Neurosci.* 2022 ene 14;13:800377.
 144. Lin B-F, Yeh S-C, Kao Y-CJ, Lu C-F, Tsai P-Y. Functional

Remodeling Associated With Language Recovery After Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Chronic Aphasic Stroke. *Front. Neurol.* 2022 mar 7;13:809843.

145. Tsai P-Y, Lin W-S, Tsai K-T, Kuo C-Y, Lin P-H. High-frequency versus theta burst transcranial magnetic stimulation for the treatment of poststroke cognitive impairment in humans. *J. Psychiatry Neurosci.* 2020 jul 1;262-70.
146. Lee I-T, Huang C-C, Hsu P-C, Lin C-P, Tsai P-Y. Resting-State Network Changes Following Transcranial Magnetic Stimulation in Patients With Aphasia—A Randomized Controlled Study. *Neuromodulation Technol. Neural Interface.* 2022 jun;25(4):528-37.
147. Chen Y-H, Chen C-L, Huang Y-Z, Chen H-C, Chen C-Y, Wu C-Y, et al. Augmented efficacy of intermittent theta burst stimulation on the virtual reality-based cycling training for upper limb function in patients with stroke: a double-blinded, randomized controlled trial. *J. NeuroEngineering Rehabil.* 2021 may 31;18(1):91.
148. Choi C-M, Kim J-H, Lee J-K, Lee B-Y, Kee H-S, Jung K-I, et al. Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Over Trunk Motor Spot on Balance Function in Stroke Patients. *Ann. Rehabil. Med.* 2016;40(5):826.
149. Shim J, Lee S. Effects of High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Combined with Motor Learning on Motor Function and Grip Force of the Upper Limbs and Activities of Daily Living in Patients with a Subacute Stroke. *Int. J. Environ. Res. Public. Health.* 2023 jun 9;20(12):6093.
150. Choi G-S, Chang MC. Effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on reducing hemiplegic shoulder pain in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Int. J. Neurosci.* 2018 feb;128(2):110-6.
151. Kwon YG, Do KH, Park SJ, Chang MC, Chun MH. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Patients With Dysarthria After Subacute Stroke. *Ann. Rehabil. Med.* 2015;39(5):793.
152. Kim W, Jung S, Oh M, Min Y, Lim J, Paik N. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation over the cerebellum on patients with ataxia after posterior circulation stroke: A pilot study. *J. Rehabil. Med.* 2014;46(5):418-23.
153. Kim L, Chun MH, Kim BR, Lee SJ. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Patients with Brain Injury and Dysphagia.

Ann. Rehabil. Med. 2011 dic 30;35(6):765-71.

154. Park J -W., Oh J -C., Lee J -W., Yeo J -S., Ryu KH. The effect of 5Hz high-frequency rTMS over contralesional pharyngeal motor cortex in post-stroke oropharyngeal dysphagia: a randomized controlled study. *Neurogastroenterol. Motil.* 2013 abr;25(4):324.
155. Suh I, You J, Son S, Bae JS, Lim JY. The effect of real versus sham intermittent theta burst transcranial magnetic stimulation combined with conventional treatment on poststroke dysphagia: a randomized controlled trial. *Int. J. Rehabil. Res.* 2024 jun;47(2):81-6.
156. Chang W, Kim S, Park Y, Lee P. Long-term effects of rTMS on motor recovery in patients after subacute stroke. *J. Rehabil. Med.* 2010;42(8):758-64.
157. Park E, Kim MS, Chang WH, Oh SM, Kim YK, Lee A, et al. Effects of Bilateral Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Post-Stroke Dysphagia. *Brain Stimulat.* 2017 ene;10(1):75-82.
158. Kim W-S, Kwon BS, Seo HG, Park J, Paik N-J. Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Over Contralesional Motor Cortex for Motor Recovery in Subacute Ischemic Stroke: A Randomized Sham-Controlled Trial. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2020 sep;34(9):856-67.
159. Hosomi K, Morris S, Sakamoto T, Taguchi J, Maruo T, Kageyama Y, et al. Daily Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Poststroke Upper Limb Paresis in the Subacute Period. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis. Off. J. Natl. Stroke Assoc.* 2016 jul;25(7):1655-64.
160. Watanabe K, Kudo Y, Sugawara E, Nakamizo T, Amari K, Takahashi K, et al. Comparative study of ipsilesional and contralesional repetitive transcranial magnetic stimulations for acute infarction. *J. Neurol. Sci.* 2018 ene;384:10-4.
161. Sasaki N, Abo M, Hara T, Yamada N, Niimi M, Kakuda W. High-frequency rTMS on leg motor area in the early phase of stroke. *Acta Neurol. Belg.* 2017 mar;117(1):189-94.
162. Forogh B, Neuromusculoskeletal Research Center, Firoozgar Hospital, Tehran, Iran., Ahadi T, Neuromusculoskeletal Research Center, Firoozgar Hospital, Tehran, Iran., Nazari M, Neuromusculoskeletal Research Center, Firoozgar Hospital, Tehran, Iran., et al. The Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Postural Stability After Acute Stroke: A Clinical Trial. *Basic Clin. Neurosci. J.* 2017 sep 1;8(5):405-12.

163. Rastgoo M, Naghdi S, Nakhostin Ansari N, Olyaei G, Jalaei S, Forogh B, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on lower extremity spasticity and motor function in stroke patients. *Disabil. Rehabil.* 2016 sep 10;38(19):1918-26.
164. Haghighi M, Mazdeh M, Ranjbar N, Seifrabie MA. Further Evidence of the Positive Influence of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Speech and Language in Patients with Aphasia after Stroke: Results from a Double-Blind Intervention with Sham Condition. *Neuropsychobiology.* 2017;75(4):185-92.
165. Kolbaşı EN, Huseyinsinoglu BE, Ozdemir Z, Bayraktaroglu Z, Soysal A. Effectiveness of Intermittent Theta Burst Stimulation to Enhance Upper Extremity Recovery After Stroke: A Pilot Study. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2024 oct;105(10):1880-9.
166. 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 jul;30(7):105795.
167. Ozkeskin M, Ozturk V, Cakmur R, Kara B, Kucuk F. The Effects of Navigated Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Brunnstrom Movement Therapy on Upper Extremity Proprioceptive Sense and Spasticity in Stroke Patients: A Double-Blind Randomized Trial. *J. Basic Clin. Health Sci.* 2017 jun 9;1(2):29-35.
168. Sharma H, Vishnu VY, Kumar N, Sreenivas V, Rajeswari MR, Bhatia R, et al. Efficacy of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Ischemic Stroke: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Arch. Rehabil. Res. Clin. Transl.* 2020 mar;2(1):100039.
169. Srikumari V, Vengamma B, Parvathi G. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Cortico Motor-Excitability Motor Function of the affected Hand in Subjects with Stroke. *Indian J. Physiother. Occup. Ther. - Int. J.* 2015;9(1):120.
170. Chervyakov AV, Poydasheva AG, Lyukmanov RH, Suponeva NA, Chernikova LA, Piradov MA, et al. Effects of Navigated Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation After Stroke. *J. Clin. Neurophysiol.* 2018 mar;35(2):166-72.
171. Bonin Pinto C, Morales-Quezada L, De Toledo Piza PV, Zeng D, Saleh Vélez FG, Ferreira IS, et al. Combining Fluoxetine and rTMS in Poststroke Motor Recovery: A Placebo-Controlled Double-Blind

- Randomized Phase 2 Clinical Trial. *Neurorehabil. Neural Repair*. 2019 ago;33(8):643-55.
172. Edwards DJ, Liu CY, Dunning K, Fregni F, Laine J, Leiby BE, et al. Electric Field Navigated 1-Hz rTMS for Poststroke Motor Recovery: The E-FIT Randomized Controlled Trial. *Stroke*. 2023 sep;54(9):2254-64.
 173. Fregni F, Boggio PS, Valle AC, Rocha RR, Duarte J, Ferreira MJL, et al. A Sham-Controlled Trial of a 5-Day Course of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation of the Unaffected Hemisphere in Stroke Patients. *Stroke*. 2006 ago;37(8):2115-22.
 174. Malcolm MP, Triggs WJ, Light KE, Gonzalez Rothi LJ, Wu S, Reid K, et al. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation as an Adjunct to Constraint-Induced Therapy: An Exploratory Randomized Controlled Trial. *Am. J. Phys. Med. Rehabil*. 2007 sep;86(9):707-15.
 175. Rose DK, Patten C, McGuirk TE, Lu X, Triggs WJ. Does inhibitory repetitive transcranial magnetic stimulation augment functional task practice to improve arm recovery in chronic stroke? *Stroke Res. Treat*. 2014;2014:305236.
 176. Szaflarski JP, Nenert R, Allendorfer JB, Martin AN, Amara AW, Griffis JC, et al. Intermittent Theta Burst Stimulation (iTBS) for Treatment of Chronic Post-Stroke Aphasia: Results of a Pilot Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled Trial. *Med. Sci. Monit*. 2021 jun;27.
 177. Harvey RL, Edwards D, Dunning K, Fregni F, Stein J, Laine J, et al. Randomized Sham-Controlled Trial of Navigated Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Motor Recovery in Stroke: The NICHE Trial. *Stroke*. 2018 sep;49(9):2138-46.
 178. Brodie SM, Meehan S, Borich MR, Boyd LA. 5 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation over the ipsilesional sensory cortex enhances motor learning after stroke. *Front. Hum. Neurosci*. 2014 mar 21;8.
 179. Low TA, Lindland K, Kirton A, Carlson HL, Harris AD, Goodyear BG, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with multi-modality aphasia therapy for chronic post-stroke non-fluent aphasia: A pilot randomized sham-controlled trial. *Brain Lang*. 2023 ene;236:105216.
 180. Neva JL, Brown KE, Wadden KP, Mang CS, Borich MR, Meehan SK, et al. The effects of five sessions of continuous theta burst stimulation over contralesional sensorimotor cortex paired with

- paretic skilled motor practice in people with chronic stroke. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2019 jun 17;37(3):273-90.
181. Zumbansen A, Kneifel H, Lazzouni L, Ophey A, Black SE, Chen JL, et al. Differential Effects of Speech and Language Therapy and rTMS in Chronic Versus Subacute Post-stroke Aphasia: Results of the NORTHSTAR-CA Trial. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2022 abr;36(4-5):306-16.
 182. De Freitas Zanona A, Romeiro Da Silva AC, Do Rego Maciel AB, Gomes Do Nascimento LS, Bezerra Da Silva A, Bolognini N, et al. Somatosensory Cortex Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Associative Sensory Stimulation of Peripheral Nerves Could Assist Motor and Sensory Recovery After Stroke. *Front. Hum. Neurosci.* 2022 abr 11;16:860965.
 183. Dos Santos RBC, Galvão SCB, Frederico LMP, Amaral NSL, Carneiro MIS, de Moura Filho AG, et al. Cortical and spinal excitability changes after repetitive transcranial magnetic stimulation combined to physiotherapy in stroke spastic patients. *Neurol. Sci. Off. J. Ital. Neurol. Soc. Ital. Soc. Clin. Neurophysiol.* 2019 jun;40(6):1199-207.
 184. Barros Galvão SC, Borba Costa Dos Santos R, Borba Dos Santos P, Cabral ME, Monte-Silva K. Efficacy of Coupling Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Physical Therapy to Reduce Upper-Limb Spasticity in Patients With Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2014 feb;95(2):222-9.
 185. Gómez-Fernández 2016.pdf.
 186. López Romero LA, Riaño Carreño DM, Pachón Poveda MY, Mendoza Sánchez JA, León Vargas YK, Moreno Pabón A, et al. Eficacia y seguridad de la estimulación magnética transcraneal en pacientes con afasia no fluente, posterior a ictus isquémico. Ensayo clínico controlado, aleatorizado y doble ciego. *Rev. Neurol.* 2019;68(06):241.
 187. Talelli P, Wallace A, Dileone M, Hoad D, Cheeran B, Oliver R, et al. Theta Burst Stimulation in the Rehabilitation of the Upper Limb: A Semirandomized, Placebo-Controlled Trial in Chronic Stroke Patients. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2012 oct;26(8):976-87.
 188. Chieffo R, De Prezzo S, Houdayer E, Nuara A, Di Maggio G, Coppi E, et al. Deep Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation With H-coil on Lower Limb Motor Function in Chronic Stroke: A Pilot Study. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2014 jun;95(6):1141-7.

189. Chieffo R, Giatsidis F, Santangelo R, Alyagon U, Comola M, Zangen A, et al. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation With H-Coil Coupled With Cycling for Improving Lower Limb Motor Function After Stroke: An Exploratory Study. *Neuromodulation Technol. Neural Interface*. 2021 jul;24(5):916-22.
190. Koch G, Bonni S, Casula EP, Iosa M, Paolucci S, Pellicciari MC, et al. Effect of Cerebellar Stimulation on Gait and Balance Recovery in Patients With Hemiparetic Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol*. 2019 feb 1;76(2):170-8.
191. Di Lazzaro V, Capone F, Di Pino G, Pellegrino G, Florio L, Zollo L, et al. Combining Robotic Training and Non-Invasive Brain Stimulation in Severe Upper Limb-Impaired Chronic Stroke Patients. *Front. Neurosci*. 2016;10:88.
192. Gottlieb A, Boltzmann M, Schmidt SB, Gutenbrunner C, Krauss JK, Stangel M, et al. Treatment of upper limb spasticity with inhibitory repetitive transcranial magnetic stimulation: A randomized placebo-controlled trial. *NeuroRehabilitation*. 2021 nov 6;49(3):425-34.
193. Lüdemann-Podubecká J, Bösl K, Theilig S, Wiederer R, Nowak DA. The Effectiveness of 1Hz rTMS Over the Primary Motor Area of the Unaffected Hemisphere to Improve Hand Function After Stroke Depends on Hemispheric Dominance. *Brain Stimulat*. 2015 jul;8(4):823-30.
194. Weiduschat N, Thiel A, Rubi-Fessen I, Hartmann A, Kessler J, Merl P, et al. Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Aphasic Stroke: A Randomized Controlled Pilot Study. *Stroke*. 2011 feb;42(2):409-15.
195. Seniów J, Bilik M, Leśniak M, Waldowski K, Iwański S, Członkowska A. Transcranial Magnetic Stimulation Combined With Physiotherapy in Rehabilitation of Poststroke Hemiparesis: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Neurorehabil. Neural Repair*. 2012 nov;26(9):1072-9.
196. Waldowski K, Seniów J, Leśniak M, Iwański S, Członkowska A. Effect of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Naming Abilities in Early-Stroke Aphasic Patients: A Prospective, Randomized, Double-Blind Sham-Controlled Study. *Sci. World J*. 2012;2012:1-8.
197. Vink JJT, Van Lieshout ECC, Otte WM, Van Eijk RPA, Kouwenhoven M, Neggers SFW, et al. Continuous Theta-Burst Stimulation of the Contralesional Primary Motor Cortex for

- Promotion of Upper Limb Recovery After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Stroke*. 2023 ago;54(8):1962-71.
198. Pomeroy VM, Cloud G, Tallis RC, Donaldson C, Nayak V, Miller S. Transcranial Magnetic Stimulation and Muscle Contraction to Enhance Stroke Recovery: A Randomized Proof-of-Principle and Feasibility Investigation. *Neurorehabil. Neural Repair*. 2007 nov;21(6):509-17.
 199. Blesneag AV, Slăvoacă DF, Popa L, Stan AD, Jemna N, Isai Moldovan F, et al. Low-frequency rTMS in patients with subacute ischemic stroke: clinical evaluation of short and long-term outcomes and neurophysiological assessment of cortical excitability. *J. Med. Life*. 2015;8(3):378-87.
 200. Nicolo P, Magnin C, Pedrazzini E, Plomp G, Mottaz A, Schnider A, et al. Comparison of Neuroplastic Responses to Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation and Continuous Theta Burst Stimulation in Subacute Stroke. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 2018 may;99(5):862-872.e1.
 201. Khedr EM, Ahmed MA, Fathy N, Rothwell JC. Therapeutic trial of repetitive transcranial magnetic stimulation after acute ischemic stroke. *Neurology*. 2005 ago 9;65(3):466-8.
 202. Khedr EM, Etraby AE, Hemeda M, Nasef AM, Razek AAE. Long-term effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischemic stroke: rTMS in acute ischemic stroke. *Acta Neurol. Scand*. 2010 ene;121(1):30-7.
 203. Abdelkader AA, Afifi LM, Maher EA, Atteya AA, El Salmawy DA. Comparison of Bilateral Versus Unilateral 5 Hz or 1 Hz Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Subacute Stroke: Assessment of Motor Function in a Randomized Controlled Study. *J. Clin. Neurophysiol*. 2024 jul;41(5):478-83.
 204. Emara TH, Moustafa RR, ElNahas NM, ElGanzoury AM, Abdo TA, Mohamed SA, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation at 1Hz and 5Hz produces sustained improvement in motor function and disability after ischaemic stroke. *Eur. J. Neurol*. 2010 sep;17(9):1203-9.
 205. Khedr EM, Abo El-Fetoh N, Ali AM, El-Hammady DH, Khalifa H, Atta H, et al. Dual-Hemisphere Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Rehabilitation of Poststroke Aphasia: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial. *Neurorehabil. Neural Repair*. 2014 oct;28(8):740-50.
 206. Khedr EM, Abo-Elfetoh N. Therapeutic role of rTMS on recovery of

- dysphagia in patients with lateral medullary syndrome and brainstem infarction. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. 2010 may 1;81(5):495-9.
207. Khedr EM, Abo-Elfetoh N, Rothwell JC. Treatment of post-stroke dysphagia with repetitive transcranial magnetic stimulation. *Acta Neurol. Scand*. 2009 mar;119(3):155-61.
 208. Khedr EM, Abdel-Fadeil MR, Farghali A, Qaid M. Role of 1 and 3 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischaemic stroke. *Eur. J. Neurol*. 2009 dic;16(12):1323-30.
 209. Barwood CHS, Murdoch BE, Whelan B-M, Lloyd D, Riek S, O' Sullivan JD, et al. Improved language performance subsequent to low-frequency rTMS in patients with chronic non-fluent aphasia post-stroke: Language improvements in non-fluent aphasia following low frequency rTMS. *Eur. J. Neurol*. 2011 jul;18(7):935-43.
 210. Zumbansen A, Black SE, Chen JL, J Edwards D, Hartmann A, Heiss W-D, et al. Non-invasive brain stimulation as add-on therapy for subacute post-stroke aphasia: a randomized trial (NORTHSTAR). *Eur. Stroke J*. 2020 dic;5(4):402-13.
 211. Bonin Pinto C, Morales-Quezada L, De Toledo Piza PV, Zeng D, Saleh Vélez FG, Ferreira IS, et al. Combining Fluoxetine and rTMS in Poststroke Motor Recovery: A Placebo-Controlled Double-Blind Randomized Phase 2 Clinical Trial. *Neurorehabil. Neural Repair*. 2019 ago;33(8):643-55.
 212. Du J, Yang F, Hu J, Hu J, Xu Q, Cong N, et al. Effects of high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery in early stroke patients: Evidence from a randomized controlled trial with clinical, neurophysiological and functional imaging assessments. *NeuroImage Clin*. 2019;21:101620.
 213. Gottlieb A, Boltzmann M, Schmidt SB, Gutenbrunner C, Krauss JK, Stangel M, et al. Treatment of upper limb spasticity with inhibitory repetitive transcranial magnetic stimulation: A randomized placebo-controlled trial. *NeuroRehabilitation*. 2021 nov 6;49(3):425-34.
 214. Chieffo R, De Prezzo S, Houdayer E, Nuara A, Di Maggio G, Coppi E, et al. Deep Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation With H-coil on Lower Limb Motor Function in Chronic Stroke: A Pilot Study. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 2014 jun;95(6):1141-7.

215. Lin L-F, Chang K-H, Huang Y-Z, Lai C-H, Liou T-H, Lin Y-N. Simultaneous stimulation in bilateral leg motor areas with intermittent theta burst stimulation to improve functional performance after stroke: a feasibility pilot study. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2019 may;55(2).
216. Lin Y, Hu C, Chi J, Lin L, Yen T, Lin Y, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation of the unaffected hemisphere leg motor area in patients with subacute stroke and substantial leg impairment: A pilot study. *J. Rehabil. Med.* 2015;47(4):305-10.
217. Meng Z, Song W. Low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation improves motor dysfunction after cerebral infarction. *Neural Regen. Res.* 2017;12(4):610.
218. Park E, Kim MS, Chang WH, Oh SM, Kim YK, Lee A, et al. Effects of Bilateral Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Post-Stroke Dysphagia. *Brain Stimulat.* 2017 ene;10(1):75-82.
219. Suh I, You J, Son S, Bae JS, Lim JY. The effect of real versus sham intermittent theta burst transcranial magnetic stimulation combined with conventional treatment on poststroke dysphagia: a randomized controlled trial. *Int. J. Rehabil. Res.* 2024 jun;47(2):81-6.
220. Wang L, Wang F, Lin Y, Guo X, Wang J, Liu J, et al. Treatment of Post-Stroke Dysphagia with Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Based on the Bimodal Balance Recovery Model: A Pilot Study. *J. Integr. Neurosci.* 2023 mar 31;22(3):53.
221. Zhong L, Wen X, Liu Z, Li F, Ma X, Liu H, et al. Effects of bilateral cerebellar repetitive transcranial magnetic stimulation in poststroke dysphagia: A randomized sham-controlled trial. *NeuroRehabilitation.* 2023 feb 23;52(2):227-34.
222. Zou F, Chen X, Niu L, Wang Y, Chen J, Li C, et al. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Post-stroke Dysphagia in Acute Stage. *Dysphagia.* 2023 ago;38(4):1117-27.
223. Chou T-Y, Wang J-C, Lin M-Y, Tsai P-Y. Low-Frequency vs. Theta Burst Transcranial Magnetic Stimulation for the Treatment of Chronic Non-fluent Aphasia in Stroke: A Proof-of-Concept Study. *Front. Aging Neurosci.* 2022 ene 14;13:800377.
224. Hu X, Zhang T, Rajah GB, Stone C, Liu L, He J, et al. Effects of different frequencies of repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke patients with non-fluent aphasia: a randomized, sham-controlled study. *Neurol. Res.* 2018 jun 3;40(6):459-65.

225. Khedr EM, Abo El-Fetoh N, Ali AM, El-Hammady DH, Khalifa H, Atta H, et al. Dual-Hemisphere Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Rehabilitation of Poststroke Aphasia: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial. *Neurorehabil. Neural Repair*. 2014 oct;28(8):740-50.
226. Lin B-F, Yeh S-C, Kao Y-CJ, Lu C-F, Tsai P-Y. Functional Remodeling Associated With Language Recovery After Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Chronic Aphasic Stroke. *Front. Neurol*. 2022 mar 7;13:809843.
227. Low TA, Lindland K, Kirton A, Carlson HL, Harris AD, Goodyear BG, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with multi-modality aphasia therapy for chronic post-stroke non-fluent aphasia: A pilot randomized sham-controlled trial. *Brain Lang*. 2023 ene;236:105216.
228. Ren C, Zhang G, Xu X, Hao J, Fang H, Chen P, et al. The Effect of rTMS over the Different Targets on Language Recovery in Stroke Patients with Global Aphasia: A Randomized Sham-Controlled Study. *BioMed Res. Int*. 2019 jul 29;2019:1-7.
229. Ren J, Ren W, Zhou Y, Dahmani L, Duan X, Fu X, et al. Personalized functional imaging-guided rTMS on the superior frontal gyrus for post-stroke aphasia: A randomized sham-controlled trial. *Brain Stimulat*. 2023 sep;16(5):1313-21.
230. Szaflarski JP, Nenert R, Allendorfer JB, Martin AN, Amara AW, Griffis JC, et al. Intermittent Theta Burst Stimulation (iTBS) for Treatment of Chronic Post-Stroke Aphasia: Results of a Pilot Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled Trial. *Med. Sci. Monit*. 2021 may 19;27.
231. Zheng K, Xu X, Ji Y, Fang H, Gao F, Huang G, et al. Continuous theta burst stimulation-induced suppression of the right fronto-thalamic-cerebellar circuit accompanies improvement in language performance in poststroke aphasia: A resting-state fMRI study. *Front. Aging Neurosci*. 2023 ene 12;14:1079023.
232. Zumbansen A, Black SE, Chen JL, J Edwards D, Hartmann A, Heiss W-D, et al. Non-invasive brain stimulation as add-on therapy for subacute post-stroke aphasia: a randomized trial (NORTHSTAR). *Eur. Stroke J*. 2020 dic;5(4):402-13.
233. Hu A-M, Huang C-Y, He J-G, Wu L. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with transcranial direct current stimulation on post-stroke dysmnesia: A preliminary study. *Clin. Neurol. Neurosurg*. 2023 ago;231:107797.

234. Kim BR, Kim D-Y, Ho Chun M, Hwa Yi J, Sung Kwon J. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Cognition and Mood in Stroke Patients: A Double-Blind, Sham-Controlled Trial. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2010 may;89(5):362-8.
235. Li H, Ma J, Zhang J, Shi W-Y, Mei H-N, Xing Y. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) Modulates Thyroid Hormones Level and Cognition in the Recovery Stage of Stroke Patients with Cognitive Dysfunction. *Med. Sci. Monit.* 2021 jul 30;27.
236. Liu Y, Yin M, Luo J, Huang L, Zhang S, Pan C, et al. Effects of transcranial magnetic stimulation on the performance of the activities of daily living and attention function after stroke: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.* 2020 dic;34(12):1465-73.
237. Sun L. Impact of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Post-Stroke Dysmnnesia and the Role of BDNF Val66Met SNP. *Med. Sci. Monit.* 2015;21:761-8.
238. Tsai P-Y, Lin W-S, Tsai K-T, Kuo C-Y, Lin P-H. High-frequency versus theta burst transcranial magnetic stimulation for the treatment of poststroke cognitive impairment in humans. *J. Psychiatry Neurosci.* 2020 jul 1;262-70.
239. 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 sep 30;14:563777.
240. Yingli B, Zunke G, Wei C, Shiyan W. Cerebral activity manipulation of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in post-stroke patients with cognitive impairment. *Front. Neurol.* 2022 nov 8;13:951209.
241. Zhang JJ, Bai Z, Fong KNK. Priming Intermittent Theta Burst Stimulation for Hemiparetic Upper Limb After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Stroke.* 2022 jul;53(7):2171-81.
242. 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 jul;30(7):105795.
243. Current Updates on Newer Forms of Transcranial Magnetic Stimulation in Major Depression [Internet]. En: *Advances in Experimental Medicine and Biology*. Singapore: Springer

Singapore; 2021 [Accedido 18-07-2025]. p. 333-49.

244. Li L-L, Wu J-J, Li K-P, Jin J, Xiang Y-T, Hua X-Y, et al. Comparative efficacy of different noninvasive brain stimulation protocols on upper-extremity motor function and activities of daily living after stroke: a systematic review and network meta-analysis. *Neurol. Sci.* 2024 ago;45(8):3641-81.
245. Tang Z, Han K, Wang R, Zhang Y, Zhang H. Excitatory Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Over the Ipsilesional Hemisphere for Upper Limb Motor Function After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Neurol.* 2022 jun 20;13.
246. Chen S, Zhang S, Yang W, Chen Y, Wang B, Chen J, et al. The effectiveness of intermittent theta burst stimulation for upper limb motor recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front. Neurosci.* 2023 oct 12;17.
247. Zhang W, Dai L, Liu W, Li X, Chen J, Zhang H, et al. The effect and optimal parameters of repetitive transcranial magnetic stimulation on lower extremity motor function in stroke patient: a systematic review and meta-analysis. *Disabil. Rehabil.* 2024 oct 8;46(21):4889-900.
248. Wang J, Wu Z, Hong S, Ye H, Zhang Y, Lin Q, et al. Cerebellar transcranial magnetic stimulation for improving balance capacity and activity of daily living in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol.* 2024 jun 15;24(1).
249. Yao S, Wang X, Sun J, Guo P. Efficacy of non-invasive brain stimulation for post-stroke dysphagia: a meta-analysis. *Psychogeriatrics.* 2024 mar;24(2):433-42.
250. Sun M, Chen K, He Y, Zhang Y, Zhuo Y, Zhuang H. Effect of repetition of rTMS at different frequencies on the efficacy of swallowing disorders after stroke: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2023 oct 27;102(43):e35504.
251. Banda KJ, Wu K-C, Jen H-J, Chu H, Pien L-C, Chen R, et al. Comparative Effectiveness of Combined and Single Neurostimulation and Traditional Dysphagia Therapies for Post-Stroke Dysphagia: A Network Meta-Analysis. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2023 abr;37(4):194-204.
252. Han C, Tang J, Tang B, Han T, Pan J, Wang N. The effectiveness and safety of noninvasive brain stimulation technology combined with speech training on aphasia after stroke: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2024 ene

12;103(2):e36880.

253. Cheng J, Jiang Y, Rao T, Yang Y, Liu Y, Zhan Y, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for post-stroke non-fluent aphasia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front. Neurol.* 2024 may 1;15.
254. Wang C, Nie P, Wang P, Wang Y, Zang Y, Zhang Y. The Therapeutic Effect of Transcranial Magnetic Stimulation on Post-stroke Aphasia and the Optimal Treatment Parameters: A Meta-analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2024 jul;105(7):1388-98.
255. Gong C, Hu H, Peng X-M, Li H, Xiao L, Liu Z, et al. Therapeutic effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive impairment in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *Front. Hum. Neurosci.* 2023 may 12;17.
256. Zhu M, Huang S, Chen W, Pan G, Zhou Y. The effect of transcranial magnetic stimulation on cognitive function in post-stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol.* 2024 jul 5;24(1).
257. Xu M, Li Y, Zhang C, Ma Y, Zhang L, Yang Y, et al. Efficacy of scalp stimulation for multidomain cognitive impairment in patients with post-stroke cognitive impairment and dementia: A network meta-analysis and meta-regression of moderators. *J. Evid.-Based Med.* 2023 dic;16(4):505-19.
258. Liu X, Li H, Yang S, Xiao Z, Li Q, Zhang F, et al. Efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation on post-stroke cognitive impairment: A systematic and a network meta-analysis. *Int. J. Geriatr. Psychiatry.* 2024 jul;39(7).
259. Wang Y, Liu W, Chen J, Bai J, Yu H, Ma H, et al. Comparative efficacy of different noninvasive brain stimulation therapies for recovery of global cognitive function, attention, memory, and executive function after stroke: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *Ther. Adv. Chronic Dis.* 2023 ene;14.
260. Yan M, Liu J, Guo Y, Hou Q, Song J, Wang X, et al. Comparative efficacy of non-invasive brain stimulation for post-stroke cognitive impairment: a network meta-analysis. *Aging Clin. Exp. Res.* 2024 feb 12;36(1).
261. Barden E, Plow E, Knutson J, Wang X, Perlic K, O'Laughlin K. Estimating The Minimally Clinically Important Difference of the Upper Extremity Scale of the Fugl-Meyer Assessment in Chronic, Severe Stroke. *Am. J. Occup. Ther.* 2023 jul 1;77(Supplement_2):7711500002p1-7711500002p1.

262. Narayan Arya K, Verma R, Garg RK. Estimating the Minimal Clinically Important Difference of an Upper Extremity Recovery Measure in Subacute Stroke Patients. *Top. Stroke Rehabil.* 2011 oct;18(sup1):599-610.
263. Hiragami S, Inoue Y, Harada K. Minimal clinically important difference for the Fugl-Meyer assessment of the upper extremity in convalescent stroke patients with moderate to severe hemiparesis. *J. Phys. Ther. Sci.* 2019;31(11):917-21.

Anexos

Anexo 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica

MEDLINE(R) ALL		
1	Transcranial Magnetic Stimulation/	16460
2	((transcranial or trans-cranial) adj magnet* adj stimulation\$).ti,ab,kf.	21207
3	(repetit* adj25 (transcranial or trans-cranial) adj magnetic).ti,ab,kf.	7285
4	((repetit* adj25 TMS) or rTMS).ti,ab,kf.	7601
5	((single pulse* or paired pulse* or rhythmic*) adj10 (TMS or magnetic stimulation\$)).ti,ab,kf.	2233
6	(Theta burst stimulation or cTBS or iTBS or (theta* adj3 (stimul* or TMS or TBS))).ti,ab,kf.	3561
7	(HF-rTMS* or LF-rTMS* or HFrTMS* or LFrTMS* or ((high-frequency or low-frequency) adj25 (TMS or magnetic stimulation\$))).ti,ab,kf.	1929
8	(dTMS or drTMS or rdTMS or (deep adj2 (rTMS or TMS)) or (coil* adj2 (double cone* or figure or butterfly or H))).ti,ab,kf.	712
9	(brainsway* or neurostar or neuronetics or DuoMAG or Neuro MS or Neurosoft or eNeura or MagVEnture or Nexstim or Magpro* or Magstim*).ti,kf.	13
10	or/1-9	26491
11	exp Stroke/th	22107
12	(stroke* or post-stroke or poststroke).ti,ab,kw.	352721
13	((brain vascular or cerebro vascular or cerebrovascular or CVA) adj (apoplexy or accident* or failure* or insult* or injur*)).ti,ab,kw.	9780
14	11 or 12 or 13	362056
15	10 and 14	2544
16	Randomized Controlled Trials as Topic/	177577
17	randomized controlled trial/	629887
18	Random Allocation/	108000
19	Double Blind Method/	182225
20	Single Blind Method/	34452
21	clinical trial/	540946
22	clinical trial, phase i.pt.	26891
23	clinical trial, phase ii.pt.	42811
24	clinical trial, phase iii.pt.	23939
25	clinical trial, phase iv.pt.	2594
26	controlled clinical trial.pt.	95676
27	randomized controlled trial.pt.	629887
28	multicenter study.pt.	362138
29	clinical trial.pt.	540946
30	exp Clinical Trials as topic/	402095
31	or/16-30	1648818
32	(clinical adj trial\$).tw.	539219
33	((singl\$ or doubl\$ or treb\$ or tripl\$) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw.	210950

MEDLINE(R) ALL		
34	PLACEBOS/	36038
35	placebo\$.tw.	263418
36	randomly allocated.tw.	40381
37	(allocated adj2 random\$.tw.	44384
38	or/32-37	861633
39	31 or 38	2044414
40	case report.tw.	450276
41	letter/	1284406
42	historical article/	373170
43	or/40-42	2086737
44	39 not 43	1999352
45	15 and 44	814

EMBASE		
1	'repetitive transcranial magnetic stimulation'/de	6945
2	((transcranial OR 'trans cranial') NEXT/1 'magnetic stimulation*'):ti,ab,kw	29808
3	(repeti* NEAR/25 (transcranial OR 'trans cranial') NEXT/1 magnet*):ti,ab,kw	10550
4	((repeti* NEAR/25 tms):ti,ab,kw) OR rtms:ti,ab,kw	11730
5	((('single pulse*' OR 'paired pulse*' OR rhythmic*) NEAR/10 (tms OR 'magnetic stimulation*'))):ti,ab,kw	3368
6	'theta burst stimulation':ti,ab,kw OR ctbs:ti,ab,kw OR itbs:ti,ab,kw OR ((theta* NEAR/3 (stimul* OR tms OR tbs)):ti,ab,kw)	5068
7	'hf rtms*':ti,ab,kw OR 'lf rtms*':ti,ab,kw OR hfrtms*:ti,ab,kw OR lfrtms*:ti,ab,kw OR (((('high frequency' OR 'low frequency') NEAR/25 (tms OR 'magnetic stimulation*'))):ti,ab,kw)	2801
8	dtms:ti,ab,kw OR drtms:ti,ab,kw OR rdtms:ti,ab,kw OR ((deep NEAR/2 (rtms OR tms)):ti,ab,kw) OR ((coil* NEAR/2 ('double cone*' OR figure OR butterfly OR h)):ti,ab,kw)	1457
9	brainsway*:ti,kw OR neurostar:ti,kw OR neuronetics:ti,kw OR duomag:ti,kw OR 'neuro ms':ti,kw OR neurosoft:ti,kw OR eneura:ti,kw OR magventure:ti,kw OR nexstim:ti,kw OR magpro*:ti,kw OR magstim*:ti,kw	36
10	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9	35678
11	'stroke patient'/de AND 'therapy'/lnk	2257
12	stroke*:ti,ab,kw OR 'post stroke':ti,ab,kw OR poststroke:ti,ab,kw	564152
13	((('brain vascular' OR 'cerebro vascular' OR cerebrovascular OR cva) NEAR/1 (apoplexy OR accident* OR failure* OR insult* OR injur*)):ti,ab,kw	18623
14	#11 OR #12 OR #13	576795
15	#10 AND #14	3723
16	'clinical trial'/de	1107399
17	'randomized controlled trial'/de	860447
18	'controlled clinical trial'/de	444747
19	'multicenter study'/de	409296
20	'phase 3 clinical trial'/de	80764
21	'phase 4 clinical trial'/de	8731
22	'randomization'/exp	100495
23	'single blind procedure'/de	57560
24	'double blind procedure'/de	227432
25	'crossover procedure'/de	80721
26	'placebo'/de	428977

EMBASE		
27	'randomi*ed controlled trial*':ti,ab	365404
28	rct:ti,ab	61465
29	(random* NEAR/2 allocat*):ti,ab	59579
30	'single blind*':ti,ab	34550
31	'double blind*':ti,ab	260133
32	((treble OR triple) NEAR/1 blind*):ti,ab	2439
33	placebo*:ti,ab	390288
34	'prospective study'/de	953470
35	#16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 OR #29 OR #30 OR #31 OR #32 OR #33 OR #34	3174650
36	'case study'/de	104653
37	'case report':ti,ab	610823
38	'abstract report'/de OR 'letter'/de	1362333
39	'conference paper'/it	775533
40	'conference abstract'/it	5337684
41	'editorial'/it	824716
42	'letter'/it	1343661
43	'note'/it	996380
44	#36 OR #37 OR #38 OR #39 OR #40 OR #41 OR #42 OR #43	9893798
45	#35 NOT #44	2212458
46	#15 AND #45	859
47	#37 NOT #46	2212125
48	#17 AND #47	861

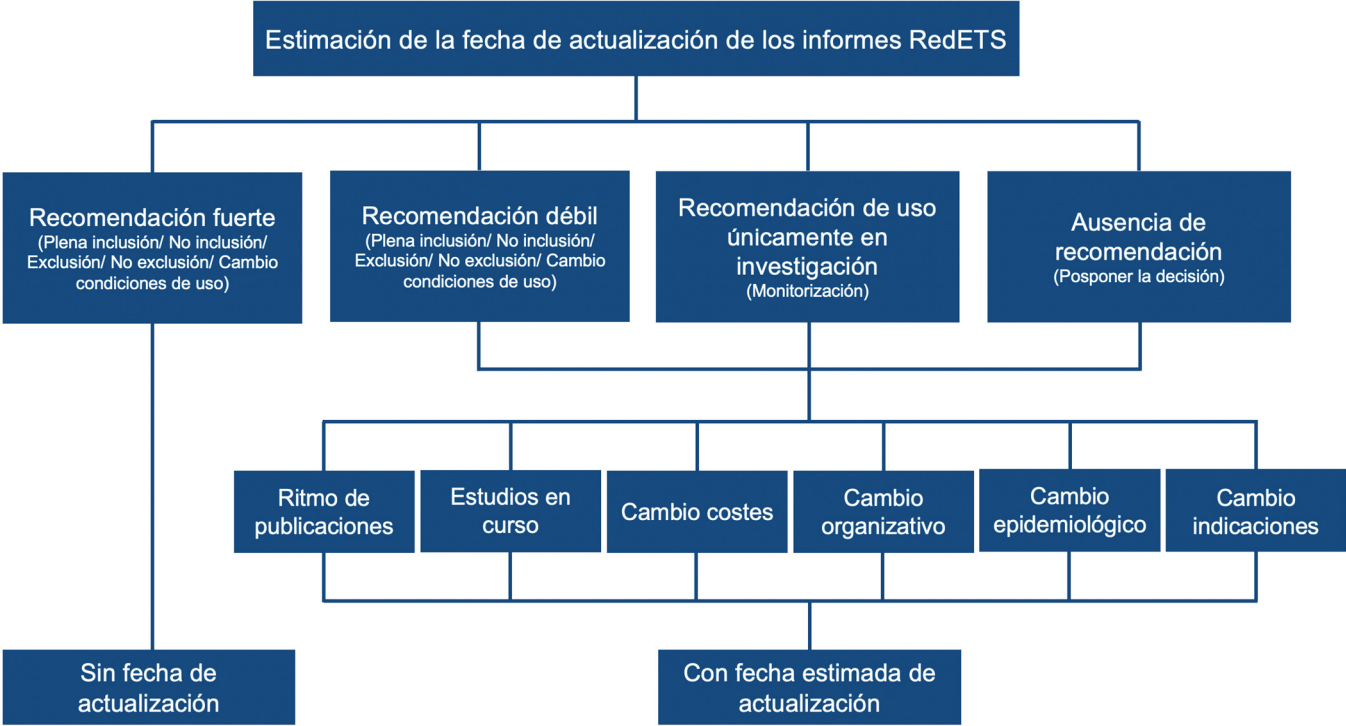
CINAHL Complete		
S1	(MH "Transcranial Magnetic Stimulation") OR (((TI transcranial OR AB transcranial) OR (TI trans-cranial OR AB trans-cranial)) W1 (TI magnet* OR AB magnet*) W1 (TI stimulation? OR AB stimulation?)) OR ((TI repetit* OR AB repetit*) N25 ((TI transcranial OR AB transcranial) OR (TI trans-cranial OR AB trans-cranial)) W1 (TI magnetic OR AB magnetic)) OR (((TI repetit* OR AB repetit*) N25 (TI TMS OR AB TMS)) OR (TI rTMS OR AB rTMS)) OR (((TI "single pulse*" OR AB "single pulse*") OR (TI "paired pulse*" OR AB "paired pulse*") OR (TI rhythmic* OR AB rhythmic*)) N10 ((TI TMS OR AB TMS) OR (TI "magnetic stimulation?" OR AB "magnetic stimulation?")) OR ((TI "Theta burst stimulation" OR AB "Theta burst stimulation") OR (TI cTBS OR AB cTBS) OR (TI iTBS OR AB iTBS) OR ((TI theta* OR AB theta*) N3 ((TI stimul* OR AB stimul*) OR (TI TMS OR AB TMS) OR (TI TBS OR AB TBS)))) OR ((TI HF-rTMS* OR AB HF-rTMS*) OR (TI LF-rTMS* OR AB LF-rTMS*) OR (TI HFrTMS* OR AB HFrTMS*) OR (TI LFrTMS* OR AB LFrTMS*)) OR (((TI high-frequency OR AB high-frequency) OR (TI low-frequency OR AB low-frequency)) N25 ((TI TMS OR AB TMS) OR (TI "magnetic stimulation?" OR AB "magnetic stimulation?")) OR ((TI dTMS OR AB dTMS) OR (TI drTMS OR AB drTMS) OR (TI rdTMS OR AB rdTMS) OR (TI deep OR AB deep) N2 ((TI rTMS OR AB rTMS) OR (TI TMS OR AB TMS)) OR ((TI coil* OR AB coil*) N2 ((TI "double cone*" OR AB "double cone*") OR (TI figure OR AB figure) OR (TI butterfly OR AB butterfly) OR (TI H OR AB H)))) OR ((TI brainsway*) OR (TI neurostar) OR (TI neuronetics) OR (TI DuoMAG) OR (TI "Neuro MS") OR (TI Neurosoft) OR (TI eNeura) OR (TI MagVEnture) OR (TI Nexstim) OR (TI Magpro*) OR (TI Magstim*))	5416
S2	((MH Stroke/th+) OR ((TI stroke* OR AB stroke*) OR (TI post-stroke OR AB post-stroke) OR (TI poststroke OR AB poststroke) OR (((TI "brain vascular" OR AB "brain vascular") OR (TI "cerebro vascular" OR AB "cerebro vascular")) OR (TI cerebrovascular OR AB cerebrovascular) OR (TI CVA OR AB CVA)) W1 ((TI apoplexy OR AB apoplexy) OR (TI accident* OR AB accident*) OR (TI failure* OR AB failure*) OR (TI insult* OR AB insult*) OR (TI injur* OR AB injur*))))	137993

CINAHL Complete		
S3	(MH "Randomized Controlled Trials") OR PT Randomized Clinical Trials OR TX clinic* N1 trial* OR TX ((trebl* N1 blind*) OR (trebl* N1 mask*)) OR TX ((tripl* N1 blind*) OR (tripl* N1 mask*)) OR TX ((doubl* N1 blind*) OR (doubl* N1 mask*)) OR TX ((singl* N1 blind*) OR (singl* N1 mask*)) OR TX randomi* control* trial* OR (MH "Random Assignment") OR TX random* allocat* OR TX placebo* OR (MH "Placebos") OR (MH "Quantitative Studies") OR TX allocat* random*)	2016497
S4	((MH Stroke/th+) OR ((TI stroke* OR AB stroke*) OR (TI post-stroke OR AB post-stroke) OR (TI poststroke OR AB poststroke) OR (((TI "brain vascular" OR AB "brain vascular") OR (TI "cerebro vascular" OR AB "cerebro vascular") OR (TI cerebrovascular OR AB cerebrovascular) OR (TI CVA OR AB CVA)) W1 ((TI apoplexy OR AB apoplexy) OR (TI accident* OR AB accident*) OR (TI failure* OR AB failure*) OR (TI insult* OR AB insult*) OR (TI injur* OR AB injur*)))) AND (MH "Transcranial Magnetic Stimulation") OR (((TI transcranial OR AB transcranial) OR (TI trans-cranial OR AB trans-cranial)) W1 (TI magnet* OR AB magnet*) W1 (TI stimulation? OR AB stimulation?) OR ((TI repetit* OR AB repetit*) N25 ((TI transcranial OR AB transcranial) OR (TI trans-cranial OR AB trans-cranial)) W1 (TI magnetic OR AB magnetic)) OR (((TI repetit* OR AB repetit*) N25 (TI TMS OR AB TMS)) OR (TI rTMS OR AB rTMS)) OR (((TI "single pulse*" OR AB "single pulse*") OR (TI "paired pulse*" OR AB "paired pulse*") OR (TI rhythmic* OR AB rhythmic*)) N10 ((TI TMS OR AB TMS) OR (TI "magnetic stimulation?" OR AB "magnetic stimulation?")) OR ((TI "Theta burst stimulation" OR AB "Theta burst stimulation") OR (TI cTBS OR AB cTBS) OR (TI iTBS OR AB iTBS) OR ((TI theta* OR AB theta*) N3 ((TI stimul* OR AB stimul*) OR (TI TMS OR AB TMS) OR (TI TBS OR AB TBS)))) OR ((TI HF-rTMS* OR AB HF-rTMS*) OR (TI LF-rTMS* OR AB LF-rTMS*) OR (TI HFrTMS* OR AB HFrTMS*) OR (TI LFrTMS* OR AB LFrTMS*) OR (((TI high-frequency OR AB high-frequency) OR (TI low-frequency OR AB low-frequency)) N25 ((TI TMS OR AB TMS) OR (TI "magnetic stimulation?" OR AB "magnetic stimulation?")))) OR ((TI dTMS OR AB dTMS) OR (TI drTMS OR AB drTMS) OR (TI rdTMS OR AB rdTMS) OR ((TI deep OR AB deep) N2 ((TI rTMS OR AB rTMS) OR (TI TMS OR AB TMS))) OR ((TI coil* OR AB coil*) N2 ((TI "double cone*" OR AB "double cone*") OR (TI figure OR AB figure) OR (TI butterfly OR AB butterfly) OR (TI H OR AB H)))) OR ((TI brainsway*) OR (TI neurostar) OR (TI neuronetics) OR (TI DuoMAG) OR (TI "Neuro MS") OR (TI Neurosoft) OR (TI eNeura) OR (TI MagVEnture) OR (TI Nexstim) OR (TI Magpro*) OR (TI Magstim*)) AND (MH "Randomized Controlled Trials") OR PT Randomized Clinical Trials OR TX clinic* N1 trial* OR TX ((trebl* N1 blind*) OR (trebl* N1 mask*)) OR TX ((tripl* N1 blind*) OR (tripl* N1 mask*)) OR TX ((doubl* N1 blind*) OR (doubl* N1 mask*)) OR TX ((singl* N1 blind*) OR (singl* N1 mask*)) OR TX randomi* control* trial* OR (MH "Random Assignment") OR TX random* allocat* OR TX placebo* OR (MH "Placebos") OR (MH "Quantitative Studies") OR TX allocat* random*)	410

CENTRAL		
ID	Búsqueda	Resultados
#1	(repetit*:ti,ab NEAR/5 (transcranial:ti,ab OR trans-cranial:ti,ab NEXT magnetic:ti,ab))	4506
#2	((repetit*:ti,ab,kw NEAR/5 TMS:ti,ab,kw) OR rTMS:ti,ab,kw)	5094
#3	("Theta burst stimulation":ti,ab,kw OR cTBS:ti,ab,kw OR iTBS:ti,ab,kw OR (theta*:ti,ab,kw NEAR/3 (stimul*:ti,ab,kw OR TMS:ti,ab,kw OR TBS:ti,ab,kw)))	1800
#4	(HF-rTMS*:ti,ab,kw OR LF-rTMS*:ti,ab,kw OR HFrTMS*:ti,ab,kw OR LFrTMS*:ti,ab,kw OR ((high-frequency:ti,ab,kw OR low-frequency:ti,ab,kw) NEAR/5 (TMS:ti,ab,kw OR ("magnetic" NEXT stimulation?):ti,ab,kw)))	1849
#5	(dTMS:ti,ab,kw OR drTMS:ti,ab,kw OR rdTMS:ti,ab,kw OR (deep:ti,ab,kw NEAR/2 (rTMS:ti,ab,kw OR TMS:ti,ab,kw)) OR (coil*:ti,ab,kw NEAR/2 (("double" NEXT cone?):ti,ab,kw OR figure:ti,ab,kw OR butterfly:ti,ab,kw OR H:ti,ab,kw)))	428

CENTRAL		
#6	(brainsway* or neurostar or neuronetics or DuoMAG or "Neuro MS" or Neurosoft or eNeura or MagVEnture or Nexstim or Magpro* or Magstim*):ti,kw	30
#7	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6	7106
#8	[mh Stroke/th]	2532
#9	stroke*:ti,ab,kw OR post-stroke:ti,ab,kw OR poststroke:ti,ab,kw	77680
#10	("brain vascular":ti,ab,kw OR "cerebro vascular":ti,ab,kw OR cerebrovascular:ti,ab,kw OR CVA:ti,ab,kw) NEXT (apoplexy:ti,ab,kw OR accident*:ti,ab,kw OR failure*:ti,ab,kw OR insult*:ti,ab,kw OR injur*:ti,ab,kw)	19245
#11	#8 OR #9 OR #10	80743
#12	#7 AND #11	1489
#13	#7 AND #11 in Trials	1487

Anexo 2. Estimación fecha de actualización del informe



Anexo 3. Estudios excluidos tras revisión a texto completo

DISEÑO
Fahmy EM, Elshebawy HM. Effect of High Frequency Transcranial Magnetic Stimulation on Recovery of Chronic Post Stroke Aphasia. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. 2021 Aug;30(8):105855. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105855
Guo Z, Jin Y, Bai X, et al. Distinction of High and Low Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on the Functional Reorganization of the Motor Network in Stroke Patients. Neural Plasticity. 2021;2021:8873221. doi:10.1155/2021/8873221
Guo Z, Jin Y, Peng H, et al. Ipsilesional High Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Motor Network Reorganization in Stroke Patients. Neural Plasticity. 2016;2016:6238575. doi:10.1155/2016/6238575
Guo ZW, Jin Y, Peng HT, et al. Ipsilesional High Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Add On Therapy Improved Diffusion Parameters of Stroke Patients with Motor Dysfunction: A Preliminary DTI Study. Neuroreport. 2016;27(9):xx-xx. doi:10.1097/WNR.0000000000001438
Hordacre B, Austin D, Brown KE, et al. Evidence for a Window of Enhanced Plasticity in the Human Motor Cortex Following Ischemic Stroke. Neurorehabilitation and Neural Repair. 2021;35(4):307–320. doi:10.1177/1545968321992330
Kim JY, Boudier Rev��ret M, Chang MC. Can Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Enhance Motor Outcomes in Cerebral Infarct Patients? Journal of Integrative Neuroscience. 2020 Mar;19(1):119–123. doi:10.31083/J.JIN.2020.01.20
Nam KE, Jo L, Jun SY, Sung WJ, Kim JS, Hong BY, Sul B, Lim SH. Long-term effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on disability in patients with stroke. J Clin Neurosci. 2018 Jan;47:218-222. doi: 10.1016/j.jocn.2017.10.010.
Tretriluxana J, Thanakamchokchai J, Jalayondeja C, Pakaprot N, Tretriluxana S. The Persisted Effects of Low Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation to Augment Task Specific Induced Hand Recovery Following Subacute Stroke: Extended Study. Annals of Rehabilitation Medicine. 2018 Dec;42(6):777 787. doi:10.5535/arm.2018.42.6.777
POBLACIÓN
Pan, L; Li, X; Lu, X; Yang, Z; et al. Beneficial effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive function and self-care ability in patients with non-dementia vascular cognitive impairment. Int J Clin Exp Med.
INTERVENCIÓN
Ackerley SJ, Stinear CM, Barber PA, Byblow WD. Priming sensorimotor cortex to enhance task-specific training after subcortical stroke. Clin Neurophysiol. 2014 Jul;125(7):1451-8. doi: 10.1016/j.clinph.2013.11.020.
Bai Z, Zhang JJ, Fong KNK. Immediate effects of intermittent theta burst stimulation on primary motor cortex in stroke patients: a concurrent TMS EEG study. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2023;31:2758 2766. doi:10.1109/TNSRE.2023.3282659
Bonni S, Motta C, Pellicciari MC, Casula EP, Cinnera AM, Maiella M, Picazio S, Tramontano M, Sallustio F, Koch G. Intermittent Cerebellar Theta Burst Stimulation Improves Visuo-motor Learning in Stroke Patients: a Pilot Study. Cerebellum. 2020 Oct;19(5):739-743. doi: 10.1007/s12311-020-01146-2.
Cabib C, Nascimento W, Rofes L, Arreola V, Tomsen N, Mundet L, Palomeras E, Michou E, Clav�� P, Ortega O. Short-term neurophysiological effects of sensory pathway neurorehabilitation strategies on chronic poststroke oropharyngeal dysphagia. Neurogastroenterol Motil. 2020 Sep;32(9):e13887. doi: 10.1111/nmo.13887.

Chiu D, McCane CD, Lee J, John B, Nguyen L, Butler K, Gadhia R, Misra V, Volpi JJ, Verma A, Helekar SA. Multifocal transcranial stimulation in chronic ischemic stroke: A phase 1/2a randomized trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020 Jun;29(6):104816. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104816.

Dionísio A, Gouveia R, Castelhana J, et al. The role of continuous theta burst TMS in the neurorehabilitation of subacute stroke patients: a placebo controlled study. *Front Neurol.* 2021;12:749798. doi:10.3389/fneur.2021.749798

Kindred JH, Wonsetler EC, Charalambous CC, Srivastava S, Marebwa BK, Bonilha L, Kautz SA, Bowden MG. Individualized Responses to Ipsilesional High-Frequency and Contralesional Low-Frequency rTMS in Chronic Stroke: A Pilot Study to Support the Individualization of Neuromodulation for Rehabilitation. *Front Hum Neurosci.* 2020 Nov 19;14:578127. doi: 10.3389/fnhum.2020.578127.

Maeda M, Mutai H, Toya Y, Maekawa Y, Hitai T, Katai S. Effects of peripheral nerve stimulation on paralysed upper limb functional recovery in chronic stroke patients undergoing low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation and occupational therapy: A pilot study. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy.* 2020;33(1):3-11. doi:10.1177/1569186120901633

Noh JS, Lim JH, Choi TW, Jang SG, Pyun SB. Effects and safety of combined rTMS and action observation for recovery of function in the upper extremities in stroke patients: A randomized controlled trial. *Restor Neurol Neurosci.* 2019;37(3):219-230. doi: 10.3233/RNN-180883.

Şengül İ, Aşkın A, Altun A, et al. Anti spastic effect of contralesional dorsal premotor cortex stimulation in stroke patients with moderate to severe spastic paresis: a randomized, controlled pilot trial. *Acta Neurol Belg.* 2023;123(4):1345-1354. doi:10.1007/s13760-023-02212-2

Vongvaivanichakul P, Tretriluxana J, Bovonsunthonchai S, Pakaprot N, Laksanakorn W. Reach-to-grasp training in individuals with chronic stroke augmented by low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation. *J Med Assoc Thai.* 2014 Jul;97 Suppl 7:S45-9.

COMPARADOR

Aşkın A, Tosun A, Demirdal ÜS. 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. *Somatosens Mot Res.* 2017;34(2):?. doi:10.1080/08990220.2017.1316254

Bintang AK, Akbar M, Amran MY, Hammado N. The effect of high and low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation therapy on serum brain derived neurotrophic factor level and motor ability in ischemic stroke patients: a single center study. *Open Access Maced J Med Sci.* 2020;8(B):198-204. doi:10.3889/OAMJMS.2020.3531

Cha HG, Kim MK. Effects of strengthening exercise integrated repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Technol Health Care.* 2017;25(3):521-529. doi:10.3233/THC-171294

Cha HG, Kim M-K. Therapeutic Efficacy of Low Frequency Transcranial Magnetic Stimulation in Conjunction with Mirror Therapy for Sub-acute Stroke Patients [Internet]. Vol. 20, *Journal of Magnetics. The Korean Magnetics Society*; 2015. p. 52-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.4283/JMAG.2015.20.1.052>

Chen C, Chen X, Duan X, et al. Treatment effects of low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation combined with motor relearning procedure on spasticity and motor function in stroke patients: a randomized trial. *Frontiers in Neurology.* 2023;14:1213624. doi:10.3389/fneur.2023.1213624

Chu M, Zhang Y, Chen J, Chen W, Hong Z, Zhang Y, Yu H, Zhang F, Ye X, Li J, Yang Y. Efficacy of Intermittent Theta-Burst Stimulation and Transcranial Direct Current Stimulation in Treatment of Post-Stroke Cognitive Impairment. *J Integr Neurosci.* 2022 Jul 21;21(5):130. doi: 10.31083/j.jin2105130.

Dai L, Zhang W, Zhang H, Fang L, Chen J, Li X, Yu H, Song J, Chen S, Zheng B, Zhang Y, Li Z. Effects of robot-assisted upper limb training combined with intermittent theta burst stimulation (iTBS) on cortical activation in stroke patients: A functional near-infrared spectroscopy study. *NeuroRehabilitation.* 2024;54(3):421-434. doi: 10.3233/NRE-230355.

Dionísio A, Gouveia R, Castelhana J, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation at different sites for post stroke dysphagia: a randomized, observer blind clinical trial. *Front Neurol.* 2021;12:625683. doi:10.3389/fneur.2021.625683

- El-Tamawy Mohammed S, Darwish Moshera H, Elkholy Saly H, Moustafa Engy Badreldin S. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Cortical and Motor Outcomes Post Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Indian Journal of Public Health Research & Development* 2019;10(9):1967-1973. DOI : 10.5958/0976-5506.2019.02745.1
- Kim J-H, Han J-Y, Song M-K, Park G-C, Lee J-S. Synergistic Effects of Scalp Acupuncture and Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Cerebral Infarction: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Brain Sciences*. 2020; 10(2):87. <https://doi.org/10.3390/brainsci10020087>
- Gong Y, Long X M, Xu Y, Cai X Y, Ye M. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with transcranial direct current stimulation on motor function and cortex excitability in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020;34(11):915-926. doi:10.1177/0269215520972940
- Moslemi Haghighi F, Kordi Yoosefinejad A, Razeghi M, Shariat A, Bagheri Z, Rezaei K. The Effect of High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Functional Indices of Affected Upper Limb in Patients with Subacute Stroke. *J Biomed Phys Eng*. 2021 Apr 1;11(2):175-184. doi: 10.31661/jbpe.v0i0.879.
- Hammad AB, Elhamrawy EA, Abdel-Tawab H, Shafik MA, Sallam Y, Elzomor HM, Bahbah EI. Transcranial Magnetic Stimulation Versus Transcutaneous Neuromuscular Electrical Stimulation in Post Stroke Dysphagia: A Clinical Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2022 Aug;31(8):106554. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106554.
- Jiao Y, Peng W, Yang J, Li C. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on the Nutritional Status and Neurological Function of Patients With Postischemic Stroke Dysphagia. *Neurologist*. 2023 Mar 1;28(2):69-72. doi: 10.1097/NRL.0000000000000442.
- Khan F, Rathore C, Kate M, Joy J, Zachariah G, Vincent PC, Varma RP, Radhakrishnan K. The comparative efficacy of theta burst stimulation or functional electrical stimulation when combined with physical therapy after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019;33(4):586-595. doi:10.1177/0269215518820896
- Kwon TG, Park E, Kang C, Chang WH, Kim YH. The effects of combined repetitive transcranial magnetic stimulation and transcranial direct current stimulation on motor function in patients with stroke. *Restor Neurol Neurosci*. 2016 Nov 22;34(6):915-923. doi: 10.3233/RNN-160654.
- Li D, Cheng A, Zhang Z, Sun Y, Liu Y. Effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation combined with cerebellar continuous theta burst stimulation on spasticity and limb dyskinesia in patients with stroke. *BMC Neurol*. 2021 Sep 24;21(1):369. doi: 10.1186/s12883-021-02406-2.
- Lim KB, Lee HJ, Yoo J, Kwon YG. Effect of Low-Frequency rTMS and NMES on Subacute Unilateral Hemispheric Stroke With Dysphagia. *Ann Rehabil Med*. 2014 Oct;38(5):592-602. doi: 10.5535/arm.2014.38.5.592. Epub 2014 Oct 30.
- Liu Q, Li W, Chen Y, Zhang S, Sun Z, Yang Y, Lv P, Yin Y. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with music therapy in non-fluent aphasia after stroke: A randomised controlled study. *Int J Lang Commun Disord*. 2024 May-Jun;59(3):1211-1222. doi: 10.1111/1460-6984.12991. Epub 2023 Dec 13.
- Lv Y, Zhang JQ, Wang K, et al. Determining the optimal stimulation sessions for TMS induced recovery of upper extremity motor function post stroke: a randomized controlled trial. *Brain Sciences*. 2023;13(12):1662. doi:10.3390/brainsci13121662
- Moslemi Haghighi F, Kordi Yoosefinejad A, Razeghi M, Shariat A, Bagheri Z, Rezaei K. The effect of high frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on functional indices of affected upper limb in patients with subacute stroke. *J Biomed Phys Eng*. 2021;11(2):175-184. doi:10.31661/jbpe.v0i0.879
- Moslemi Haghighi F, Yoosefinejad A, Razeghi M, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation on the affected hemisphere enhances hand functional recovery in subacute adult stroke patients: a randomized trial. *Front Aging Neurosci*. 2021;13:636184. doi:10.3389/fnagi.2021.636184
- Petruseviciene L, Sack AT, Kubilius R, Savickas R. High Frequency Ipsilesional versus Low Frequency Contralateral Transcranial Magnetic Stimulation after Stroke: Differential Effects on Ipsilesional Upper Extremity Motor Recovery. *Medicina*. 2023;59(11):1955. doi:10.3390/medicina59111955
- Qin Y, Liu X, Zhang Y, Wu J, Wang X. Effects of transcranial combined with peripheral repetitive magnetic stimulation on limb spasticity and resting state brain activity in stroke patients. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2023;17:992424. doi:10.3389/fnhum.2023.992424

Rezaei K, et al. Evaluation of Contralateral Limb Cross Education and High Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Functional Indices of the Affected Upper Limb in Subacute Phase of Stroke: A Randomized Controlled Trial. <i>Neural Plasticity</i> . 2023;2023:4387667. doi:10.1155/2023/4387667
Shu X, Yu H, Zhou Y, Zhou S, Chen B. Clinical study on low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of walking dysfunction following stroke through three-dimensional gait analysis. <i>Psychogeriatrics</i> . 2024 Mar;24(2):182-194. doi: 10.1111/psyg.13058.
Tameshlu M, Ansari NN, Ghelichi L, Jalaei S. The effect of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with traditional dysphagia therapy on poststroke dysphagia: a pilot double-blinded randomized-controlled trial. <i>Int J Rehabil Res</i> . 2019 Jun;42(2):133-138. doi: 10.1097/MRR.0000000000000336.
Tosun A, Türe S, Aşkın 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. <i>Top Stroke Rehabil</i> . 2017;24(5):361 367. doi:10.1080/10749357.2017.1305644
Ünlüer N, Temuçin ÇM, Demir N, Serel Arslan S, Karaduman AA. Effects of low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on swallowing function and quality of life of post stroke patients. <i>Muscle Nerve Rehabil</i> . 2019;2(1). doi:10.1097/MRR.0000000000000336
Ünlüer NÖ, Temuçin ÇM, Demir N, et al. Effects of Low Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Swallowing Function and Quality of Life of Post stroke Patients. <i>Dysphagia</i> . 2019;34(3):360 371. doi:10.1007/s00455-018-09965-6
Wang T, Liu Z, Gu J, Tan J, Hu T. Effectiveness of soft robotic glove versus repetitive transcranial magnetic stimulation in post stroke patients with severe upper limb dysfunction: a randomized controlled trial. <i>Frontiers in Neurology</i> . 2022;13:887205. doi:10.3389/fneur.2022.887205
Wen X, Yang Q, Liu Z, et al. The Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Synchronization with Effortful Swallowing on Post stroke Dysphagia. <i>The Neurologist</i> . 2023; (in press). doi:10.1097/NRL.0000000000000442
Yamada N, Kashiwabara K, Takekawa T, Hama M, Niimi M, Hara T, Furumizo S, Tsuboi M. Comparison of the effect and treatment sequence between a 2 week parallel repetitive transcranial magnetic stimulation and rehabilitation and a 2 week rehabilitation only intervention during a 4 week hospitalization for upper limb paralysis after stroke: an open label, crossover observational study. <i>J Cent Nerv Syst Dis</i> . 2022;14:11795735211072731. doi:10.1177/11795735211072731
Yang Z, Qiao L, He J, Zhao X, Zhang M. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with functional electrical stimulation on hand function of stroke: a randomized controlled trial. <i>NeuroRehabilitation</i> . 2022;41(2):283 289. doi:10.3233/NRE-220074
Zhang Y, Chu M, Zheng Y, Zhang F, Yu H, Ye X, Xie H, Chen J, Qian Z, Zeng C, Chen W, Pei Z, Zhang Y, Chen J. Effects of Combined Use of Intermittent Theta Burst Stimulation and Cognitive Training on Poststroke Cognitive Impairment: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. <i>Am J Phys Med Rehabil</i> . 2024 Apr 1;103(4):318-324. doi: 10.1097/PHM.0000000000002344..
Zhao N, Zhang J, Qiu M, Wang C, Xiang Y, Wang H, Xie J, Liu S, Wu J. Scalp acupuncture plus low frequency rTMS promotes repair of brain white matter tracts in stroke patients: a DTI study. <i>J Integr Neurosci</i> . 2018;17(1):61 69. doi:10.31083/JIN-170043
MEDIDA DE RESULTADO
Armalia, Tammasse J, Akbar M, Basri MI. The influence of repetitive transcranial magnetic stimulation toward improvement of post ischemic stroke patient's quality of sleep. <i>Medicina Clínica Práctica</i> . 2021 abr;4:100203.
Cao H, Chen X, Ren X, Chen Z, Liu C, Ni J, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation combined with respiratory muscle training for pulmonary rehabilitation after ischemic stroke—A randomized, case-control study. <i>Front. Aging Neurosci</i> . 2022 sep 23;14.
Cha HG, Kim MK. The effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on unilateral neglect of acute stroke patients: A randomised controlled trial. <i>Hong Kong Physiotherapy Journal</i> . 2015 dic;33(2):53-8.

Cha HG, Kim MK. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on arm function and decreasing unilateral spatial neglect in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2016 jul;30(7):649-56.

De Freitas Zanona A, Romeiro Da Silva AC, Baltar Do Rego Maciel A, Shirahige Gomes Do Nascimento L, Bezerra Da Silva A, Piscitelli D, et al. Sensory and motor cortical excitability changes induced by rTMS and sensory stimulation in stroke: A randomized clinical trial. *Front. Neurosci*. 2023 ene 25;16.

Ding Q, Chen S, Chen J, Zhang S, Peng Y, Chen Y, et al. Intermittent Theta Burst Stimulation Increases Natural Oscillatory Frequency in Ipsilesional Motor Cortex Post-Stroke: A Transcranial Magnetic Stimulation and Electroencephalography Study. *Front. Aging Neurosci*. 2022 feb 7;14.

El Nahas N, Elboki AM, Abd Eldayem EH, Roushdy TM, Amin RM, Helmy SM, et al. Navigated perilesional transcranial magnetic stimulation can improve post-stroke visual field defect: A double-blind sham-controlled study. *Restorative Neurology and Neuroscience*. 2021 ago 3;39(3):199-207.

El-Tamawy MS, Darwish MH, Elkholy SH, Moustafa EBS, Abulkassem ST, Khalifa HA. Low frequency transcranial magnetic stimulation in subacute ischemic stroke: Number of sessions that altered cortical excitability. *NRE*. 2020 dic 22;47(4):427-34

Iwański S, Leśniak M, Polanowska K, Bemberek J, Czepiel W, Seniów J. Neuronavigated 1 Hz rTMS of the left angular gyrus combined with visuospatial therapy in post-stroke neglect. *NRE*. 2020 feb 26;46(1):83-93.

Kim SB, Lee KW, Lee JH, Lee SJ, Park JG, Lee JB. Effect of Combined Therapy of Robot and Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Hemispatial Neglect in Stroke Patients. *Ann Rehabil Med*. 2018 dic 31;42(6):788-97.

Kwon YG, Do KH, Park SJ, Chang MC, Chun MH. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Patients With Dysarthria After Subacute Stroke. *Ann Rehabil Med*. 2015;39(5):793.

Mello EA, Cohen LG, Monteiro Dos Anjos S, Conti J, Andrade KNF, Tovar Moll F, et al. Increase in Short-Interval Intracortical Facilitation of the Motor Cortex after Low-Frequency Repetitive Magnetic Stimulation of the Unaffected Hemisphere in the Subacute Phase after Stroke. *Neural Plasticity*. 2015;2015:1-7.

Nyffeler T, Vanbellingen 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 abr 1;142(4):992-1008

Ojala J, Vanhanen J, Harno H, Lioumis P, Vaalto S, Kaunisto MA, et al. A Randomized, Sham-Controlled Trial of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Targeting M1 and S2 in Central Poststroke Pain: A Pilot Trial. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2022 jun;25(4):538-48

Shu X, Chen S, Chai G, Sheng X, Jia J, Zhu X. Neural Modulation By Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) for BCI Enhancement in Stroke Patients [Internet]. En: 2018 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). Honolulu, HI: IEEE; 2018 [Accedido 18-07-2025]. p. 2272-5

Vatanparasti S, Kazemnejad A, Yoonessi A, Oveisgharan S. Brain Stimulation and Prism in Dysgraphia | *Cochrane Library* [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02617804/full>

Vatanparasti S, Kazemnejad A, Yoonessi A, Oveisgharan S. The Effect of Continuous Theta-Burst Transcranial Magnetic Stimulation Combined with Prism Adaptation on the Neglect Recovery in Stroke Patients. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2019 nov;28(11):104296

Xie H, Li X, Xu G, Huo C, Fan Y, Li Z, et al. Effects of transcranial magnetic stimulation on dynamic functional networks in stroke patients as assessed by functional near-infrared spectroscopy: a randomized controlled clinical trial. *Cerebral Cortex*. 2023 dic 9;33(24):11668-78.

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 sep;31(9):1154-63.

Yang W, Liu T-T, Song X-B, Zhang Y, Li Z-H, Cui Z-H, et al. Comparison of different stimulation parameters of repetitive transcranial magnetic stimulation for unilateral spatial neglect in stroke patients. *Journal of the Neurological Sciences*. 2015 dic;359(1-2):219-25.

Zhao C-G, Sun W, Ju F, Jiang S, Wang H, Sun X-L, et al. Analgesic Effects of Navigated Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Patients With Acute Central Poststroke Pain. *Pain Ther.* 2021 abr 17

ANÁLISIS SECUNDARIOS/MUESTRAS SOLAPADAS

Allendorfer JB, Nenert R, Vannest J, Szaflarski JP. A Pilot Randomized Controlled Trial of Intermittent Theta Burst Stimulation as Stand Alone Treatment for Post Stroke Aphasia: Effects on Language and Verbal Functional MRI. *Medical Science Monitor.* 2021;27:e934818. doi:10.12659/MSM.934818

Chen Q, Shen W, et al. The Effect of Coupled Inhibitory Facilitatory Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Shaping Early Reorganization of the Motor Network after Stroke. *Brain Research.* 2022;1790:147959. doi:10.1016/j.brainres.2022.147959

Du J, Yao W, Li J, et al. Motor Network Reorganization After Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Early Stroke Patients: A Resting State fMRI Study. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2022;36(1):61-68. doi:10.1177/15459683211054184

Lu Q, et al. Right Arcuate Fasciculus as Outcome Predictor after Low Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Nonfluent Aphasic Stroke Patients: a Double Blind Randomized Study. *European Journal of Neurology.* 2023;30(4):15808. doi:10.1111/ene.15808

Özkeskin M, Öztürk V, Çakmur R, Kara B, Küçük F. The Effects of Navigated Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Brunnstrom Movement Therapy on Upper Extremity Proprioceptive Sense and Spasticity in Stroke Patients: A Double Blind Randomized Trial. *Journal of Basic and Clinical Health Sciences.* 2017;1(2):29-35. doi:10.5152/jbachs.2017.110

IDIOMA

Liu Rui; Wang Jingtao; Tan Zhimei. Effect evaluation of 5 Hz high frequency transcranial magnetic stimulation combined with swallowing rehabilitation training in patients with dysphagia after stroke.. *Chinese Journal of Convalescent Medicine / Zhongguo Liaoyang Yixue* 2022;10(31):1092-1095. DOI:10.13517/j.cnki.ccm.2022.10.020

Shan, SR; Huang, XM; Zhang, MX; Wang, XK; Zheng, X; Bao, SR; Hong, F. Three-dimensional gait analysis of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for poststroke hemiplegia. *Chinese journal of tissue engineering research* 2022;5(26):794-799. DOI:10.12307/2022.124

Abo, M. Effect of the transcranial magnetism stimulation treatment. *Tokyo jikeikai medical journal* 2017;2(132):31-36.

Kuznetsova, S.; Skachkova, N. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on the cerebral hemodynamic in stroke patients. *Milli Nevrologiya Jurnalı* 2017;61-66.

Wang, H.-B.; Long, H.; Yuan, H.; Duan, Q.; Hui, N.; Wang, H.; Mao, L.; Mou, X. Effect of low - frequency repetitive transcranial magnetic stimulation combining task-oriented training on upper limb motor function recovery after stroke. *Chinese Journal of Contemporary Neurology and Neurosurgery* 2017;4(17):254-260. DOI:10.3969/j.issn.1672-6731.2017.04.004

Zhang, R.-G.; Liu, S.-X.; Wang, F.-Y.; Ma, X.-C.; Yang, Y.-H. Treatment of Unilateral Neglect using Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) and Sensory Cueing (SC) in Stroke Patients. *Journal of Sichuan University. Medical science edition* 2017;2(48):309-313.

Kulishova, T V; Shinkorenko, O V [The efficacy of transcranial magnetic stimulation in acute ischemic stroke]. *Zh Nevrol Psikiatr Im S S Korsakova* 2015;12(115):67-72.

RETRACTADO

Du J, Wang S, Cheng Y, Xu J, Li X, Gan Y, Zhang L, Zhang S, Cui X. Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation Combined with Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Upper Limb Motor Function Rehabilitation in Stroke Patients with Hemiplegia. *Comput Math Methods Med.* 2022 Jan 4;2022:9455428. doi: 10.1155/2022/9455428. Retraction in: *Comput Math Methods Med.* 2023 Nov 1;2023:9767295. doi: 10.1155/2023/9767295.

Xu D, Cao H, Fan Y, Yan D, Su M. Comparative Analysis of the Effect of Low-Frequency Repeated Transcranial Magnetic Stimulation and Extracorporeal Shock Wave on Improving the Spasm of Flexor after Stroke. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2021 Aug 23;2021:7769581. doi: 10.1155/2021/7769581. Retraction in: *Evid Based Complement Alternat Med.* 2023 Jun 21;2023:9823936. doi: 10.1155/2023/9823936.

RESUMEN A CONGRESO

Ackerley SJ, Byblow WD, Barber PA, MacDonald H, McIntyre-Robinson A, Stinear CM. Primed physiotherapy enhances recovery of upper limb function in chronic stroke patients | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01103051/full>

Bhasin A, Kuthiala N, Sharma R, Kumar N, Moganty R, Srivastava MP. Effect of RTMS on serum vascular endothelial growth factor (VEGF) in chronic stroke: does that indicate neuroplasticity? | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-011131028/full>

Brown KE, Wadden KP, Mang CS, Borich MR, Boyd LA. Short-term motor performance on a serial reaction time task is augmented with cTBS over contralesional S1 in chronic stroke | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01067543/full>

Cabib, C; Nascimento, W; Rofes, L; Arreola, V; Tomsen, N; Mundet, L; Michou, E; Clave, P; Ortega, O. 9th ESSD Congress, 2019. Stimulation of the swallowing sensory pathway enhances global motor cortical excitability in post-stroke patients with chronic oropharyngeal dysphagia. Dysphagia. 2020 feb;35(1):133-205

Camprostrini S, Versace V, Mendelez-Calderon A, Saltuari L, Sebastianelli L. S144. 1-Hz repetitive transcranial magnetic stimulation over contralesional triceps area improves kinematic parameters of reaching movements in chronic stroke patients. Clinical Neurophysiology. 2018 may;129:e195.

Capone F, Di Pino G, Pellegrino G, Florio L, Zollo L, Simonetti D, et al. 35. Association of robot-assisted rehabilitation and non-invasive brain stimulation to improve upper limb function in chronic stroke patients. Clinical Neurophysiology. 2017 dic;128(12):e423.

Carrai R, Grippo A, Angelini A, Vettori A, Atzori T, Falsini C, Martini M, Pizzi A. Low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in early phase of rehabilitation of patients with post-stroke aphasia | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01059911/full>

Chen Y. Intermittent theta burst stimulation enhances upper limb motor function in patients with chronic stroke: A randomized controlled trial. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2018 jul;61:e26.

Cheng, KYI; Chan, MKK; Wong, CS; Cheung, TFR; Li, SWL; Chiu, MYK. 6th ESSD Congress Milan 2016 Abstract Book. Short term effects of 5Hz repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on swallowing and speech functions in post-stroke individuals. Dysphagia. 2017 feb;32(1):126-207.

Cheng, KYI; Yiu, E; Wong, CS; Li, L; Chiu, K; Chan, K. The use of 5 Hz rTMS to improve swallowing functions in chronic poststroke dysphagia. Dysphagia. 2017 dic;32(6):799-858.

Chervyakov AV, Poydasheva AG, Nazarova MA, Zmeykina EA, Suponeva NA, Gnezditsky VV, Chernikova LA, Piradov MA. Navigated repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke rehabilitation (randomize double-blind sham-controlled study) | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01100749/full>

Chieffo R, Giastidis F, Houdayer E, Fichera M, Nuara A, Coppi E, et al. Deep repetitive transcranial magnetic stimulation-rTMS with H-coil coupled with cycling in chronic lower limb dysfunction after stroke: a randomized, placebo-controlled, crossover study | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-011131102/full>

Chieffo R, Giastidis F, Houdayer E, Fichera M, Nuara A, Coppi E, Ferrari L, Di Maggio G, Santangelo R, Poggi A, Sessa M, Comola M, Zangen A, Comi G, Leocani L. Deep repetitive transcranial magnetic stimulation and cycling improve lower limb function in chronic stroke: a randomized, placebo-controlled, crossover study | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01100380/full>

Chieffo R, Scopelliti G, Houdayer E, Di Maggio G, Fichera M, Nuara A, et al. Safety and efficacy of bi-hemispheric repetitive transcranial magnetic stimulation with H-coil over the motor cortices on paretic upper limb motor function in chronic stroke | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01412259/full>

Chieffo, R; De Prezzo, S; Houdayer, E; Nuara, A; Straffi, L; Spagnolo, F; Dalla Libera, D; Di Maggio, G; Coppi, E; Ferrari, L; et al. Bilateral deep repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on lower limb motor function after stroke: a pilot study with H-coil. *J Neurol*. 2014 may;261(S1):1-524.

Chong DY. Clinical applicability of rTMS in the treatment of unilateral neglect of patients with acute stroke | *Cochrane Library*.

Christian, P; Shaeffer, S; Bueteftisch, C. ASNR 2021 Poster Abstracts. Hebbian-type stimulation of premotor cortex. Development of a new treatment approach for impaired hand function after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2021 nov;35(11):NP1-41.

Chun Y-C, Yin L, Winstein C, Sanossian N, Liu B, Fisher B. Repetitive transcranial magnetic stimulation to modulate cortical excitability after stroke: effect of participant characteristics | *Cochrane Library* [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01067546/full>

Di Lorenzo F, Bonni S, Casula EP, Cinnera AM, Picazio S, Ponzo V, et al. Promoting motor recovery in patients with stroke enhancing cerebellar cortical plasticity: a randomized double blinded controlled repetitive TMS trial. *Brain Stimulation*. 2017 mar;10(2):530.

Estrada, G. QEEG in stroke patients under rTMS therapy. *Journal of Clinical Neurophysiology*. 2014 jun;31(3):279-300.

Harvey RL, Liu C, Edwards D, Dunning K, Fregni F, Stein J, Laine J. Navigated brain stimulation for upper limb recovery after stroke: a randomized sham controlled clinical trial of low frequency r-TMS to non-injured hemisphere combined with upper limb rehabilitation | *Cochrane Library* [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01305353/full>

Harvey, RL; Roth, HR; Tappan, RS; Kermen, R; Laine, J; Stinear, J; Rogers, LM. The contrastim stroke study: improving hand and arm function after stroke with combined non-invasive brain stimulation and task-oriented therapy - A pilot study | *Cochrane Library* [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01062948/full>

He W, Lee K, Leung T, Leung H, Zhang Q, Wong L. Sequential Theta burst stimulation changes language function after stroke - Preliminary analysis in Chinese survivors. *Brain Stimulation*. 2017 mar;10(2):363-4.

He W, Lee KYS, Leung TWH, Leung H, Zhang Q, Wong LKS. Changes of Language Function in Aphasic Stroke Survivors Receiving Bilateral Theta Burst Stimulation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2016 dic;97(12):e9.

Helekar S, John B, Laredo R, Card C, McCane C, Clearman R, Chiu D. Repeated bilateral multifocal cortical magnetic stimulation with a new wearable transcranial stimulator in chronic ischemic stroke | *Cochrane Library* [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01398838/full>

Higgins J, Koski L. Combining rTMS and task-oriented training to enhance arm function after stroke. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2015 sep;58:e116.

Hu X, Zhang T, Liu L, Pei Q. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke patients with nonfluent aphasia | *Cochrane Library* [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01067652/full>

Hwang B, Lee S, Paik N. Repetitive transcranial magnetic stimulation in complex regional pain syndrome of stroke patients | *Cochrane Library* [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01201194/ful>

Ibrahim EM, Zaki MA, Gabr MGM. Effect of high frequency repetitive transcranial mgnetic stimulation of the contralesional dorsal premotor cortex on recovery from post-stroke severe motor impairment | *Cochrane Library* [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02160773/full>

Iwański S, Leśniak M, Polanowska K, Bemberek J, Czepiel W, Seniów J. Low frequency rTMS combined with visual scanning training in patients with post-stroke visuospatial neglect. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Brain Stimulation*. 2018 nov;11(6):e11.

Jiang, C. WCNR 2018 Oral Abstracts. Research on effect of itbs and 1hz rtms on recovering upper limb function of stroke patient. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018 abr;32(4-5):317-62.

Khan F. Theta burst stimulation (TBS) and functional electrical stimulation (FES) in post-stroke motor rehabilitation: a randomized controlled trial. *Physiotherapy*. 2015 may;101:e743-4.

Khedr E, El-Fetoh NA, Ali A, El-Hammady D, Khalifa H, Atta H, Karim A. Dual-hemisphere repetitive transcranial magnetic stimulation for rehabilitation of post-stroke aphasia: a randomized, double-blind clinical trial | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01304353/full>

Kim YH, Park E, Lee JS, Chang WH, Lee A. Effect of ipsilesional anodal TDCS with contralesional lowfrequency rTMS for post-stroke motor impairment | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01369848/full>

Kuthiala, N; Mv, P; Sharma, S; Sharma, R. WCNR 2018 Poster Abstracts. Assessing the effect of cimt and rtms on cortical reorganization of stroke as shown by clinical scales and neuroimaging studies. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018 abr;32(4-5):363-538.

Kuthiala, N; Srivastava, MVP. Abstracts for the 10th World Stroke Congress, 2016. *International Journal of Stroke*. 2016 oct;11(3_suppl):4-288.

Kuthiala, N; Srivastava, MVP; Sharma, R; Kumaran, S. World Stroke Congress Abstracts, 2018. Assessing post stroke cortical reorganization using clinical rating scales and functional neuroimaging studies after high frequency rTMS. *International Journal of Stroke*. 2018 oct;13(2_suppl):3-217.

Kuznetsova S, Kuznetsov V, Skachkova N. Enhancement of cortical excitability in stroke patients after combined repetitive transcranial and peripheral magnetic stimulation | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01369850/full>

Kuznetsova, S; Kuznetsov, V; Skachkova, N. Poster Session-Saturday. *Euro J of Neurology*. 2016 jun;23(S2):111-344.

Kwon BS, Paik N-J, Kim W-S, Park J-H, Kwon S. Effects of rTMS based on brain activation during language performance in stroke patients with non-fluent Aphasia (Pilot Study). *Brain Stimulation*. 2017 mar;10(2):514-5.

Kwon Y. The effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on patients with dysarthria in subacute stroke | Cochrane Library.

Lin WS, Tsai PY. Inhibitory RTMS in post-stroke non-fluent aphasia facilitates functional brain changes and language recovery: An fMRI study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2018 jul;61:e47-8.

Lüdemann-Podubecká J, Bösl K, Novak DA. P74. 1Hz rTMS over the contralesional dorsal premotor cortex improves dexterity of the affected hand after stroke: A randomized, placebo-controlled, double blind trial. *Clinical Neurophysiology*. 2015 ago;126(8):e131.

Mousa H, Albaker S. Repetitive transcranial magnetic stimulation effects on hemiparetic limb spasticity in stroke patients: A double blinded randomized controlled trial. *Journal of the Neurological Sciences*. 2021 oct;429:119716.

Neva JL, Brown KE, Wadden KP, Mang CS, Lakhani B, Borich MR, et al. Continuous theta burst stimulation over contralesional motor cortex enhances paretic arm function associated with motor skill learning after stroke | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01067545/full>

Ochi M, Iwanaga M, Hachisuka A, Itoh H, Kato N, Wada F, et al. The combined effect of intensive upper extremity training and repetitive transcranial magnetic stimulation in chronic stroke hemiplegia patients: a randomized, controlled study | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01067528/full>

Ozkeskin M, Ozturk V, Cakmur R, Kara B. Effects of navigated repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) and Brunnstrom hand training on hand functions in stroke patients | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01101614/full>

Ozkeskin M, Ozturk V, Cakmur R, Kara B, Kucuk F. Analyzing the effects of navigated repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in upper extremity proprioceptive sense and spasticity in stroke patients | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01101615/full>

Park E, Cho JY, Kim MS, Chang WH, Oh SM, Kim YK, Lee A, Kim Y-H. Bilateral repetitive transcranial magnetic stimulation on dysphagia in patients with subacute stroke | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01179172/full>

Pundik S, McCabe J, Skelly M, Tatsuoka C, Akbari H, Plow E. Sensory function improvement after 5hz contralesional RTMS in chronic stroke | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01656689/full>

Rose D, Patten C, Taylor A, Triggs W. Priming the ipsilesional motor cortex with excitatory rtms to augment functional task practice post-stroke | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01214576/full>

Sharma HH, Kumar NN, Bhatia RR, Srivastava MMVP. Is combination of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) with physiotherapy better than physiotherapy alone in stroke recovery? | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-011101622/full>

Sharma, H; Bhasin, A; Kumar, N; Bhatia, R; Moganty, R; Sharma, R; Sreenivas, V; Srivastava, VP. WCNR 2018 Oral Abstracts.Role of rtms in recovery of acute ischemic stroke: a clinical and biomarker study with estimation of serum growth factors. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018 abr;32(4-5):317-62.

Sharma, H; Bhatia, R; Kumar, N; Moganty, R; Srivastava, VP; Sreenivas, V. WCNR 2018 Poster Abstracts.Does low frequency rtms play a role in elucidating clinical and neurophysiological parameters in motor recovery of acute ischemic stroke ? *Neurorehabil Neural Repair*. 2018 abr;32(4-5):363-538.

Sieger FS, Poveda MYP, Moreno AP, Sanchez JAM, Romero LAL, Guzman LCR, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasic stroke: a randomized double-blind controlled clinical trial | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01621074/full>

Thiel, A; Rubi-Fessen, I; Hartmann, A; Anglade, C; Heiss, W-D. Does rtms improve communication skills in post-stroke aphasia. *Annals of Neurology*. 2014 oct;76(S18).

Unluer; Temucin, C; Demir, N; Arslan, S; Karaduman, A. 7th ESSD Congress and World Dysphagia Summit, Barcelona 2017. The effects of 1Hz low frequency transcranial magnetic stimulation on swallowing function in post-stroke dysphagia. *Dysphagia*. 2018 ago;33(4):484-588.

Vink JJt, Van Lieshout ECc, Neggers SFw, Bart Van Der Worp H, Visser-Meily JMa, Dijkhuizen RM. Early subacute cTBS of the contralesional motor cortex for the promotion of upper limb recovery after stroke – a randomized controlled trial. *Brain Stimulation*. 2021 nov;14(6):1687.

Wadden KP, Brown KE, Mang CS, Borich MR, Boyd LA. Learner-dependent effects of contralesional continuous theta burst stimulation in individuals with chronic stroke | Cochrane Library [Internet]. [Accedido 18-07-2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01067544/full>

Wong KH. Effects of non-invasive brain stimulation for upper limb rehabilitation in acute stroke patients – A controlled clinical trial. *Journal of the Neurological Sciences*. 2017 oct;381:839.

Zumbansen, A; Sandra, SE; Chen, JL; Edwards, DJ; Hartmann, A; Heiss, WD; Lanthier, S; Lesperance, P; Mochizuki, G; Paquette, C; et al. Non-invasive repeated therapeutic stimulation for aphasia recovery northstar): results on primary language outcome measures. *European Stroke Journal*. 2019 may;4(1_suppl):3-95

Multidisciplinary clinical rehabilitation effect of repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke patients with nonfluent aphasia. *International Journal of Stroke*. 2014 oct;9(3_suppl):1-1.

Anexo 4. Análisis de subgrupos y gráficos de embudo.

Figura A1. MA post-intervención de la estimulación de baja frecuencia en M1 (escala FMA-UL) según tiempo desde el ACV.

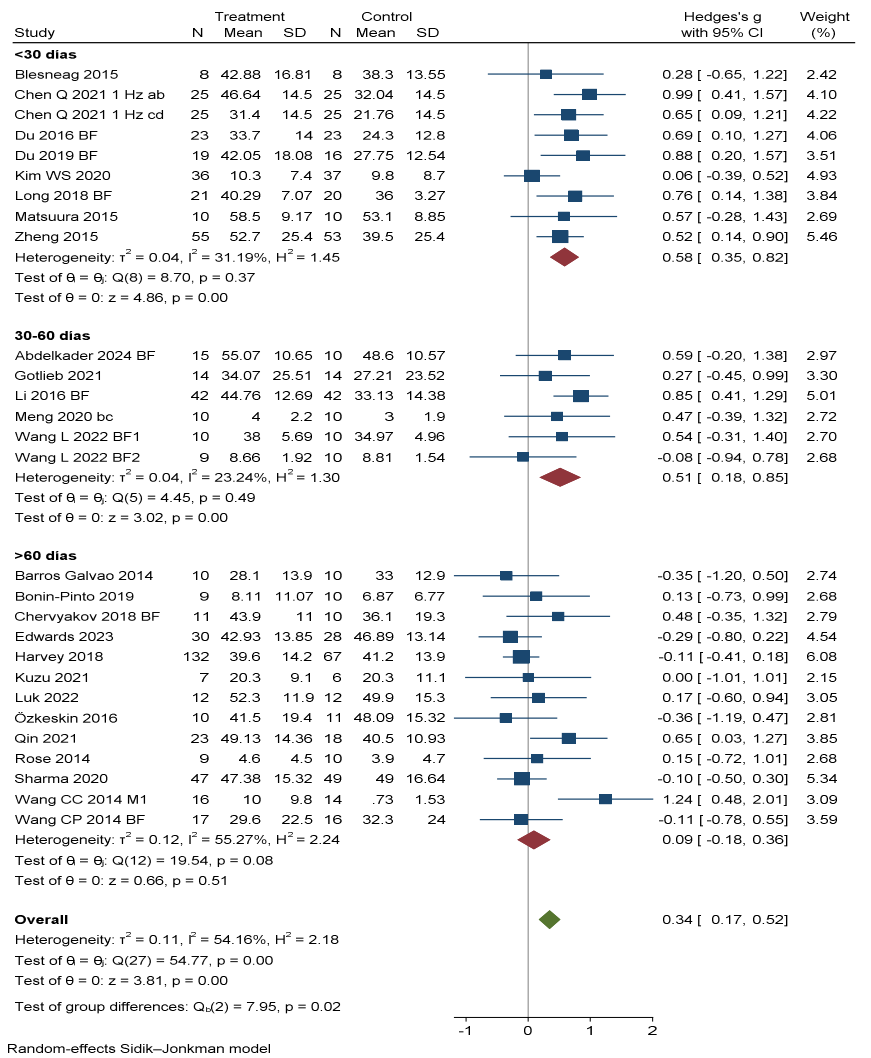


Figura A2. MA post-intervención de la estimulación de baja frecuencia en M1 (escala FMA-UL) según uso de neuro-navegación.

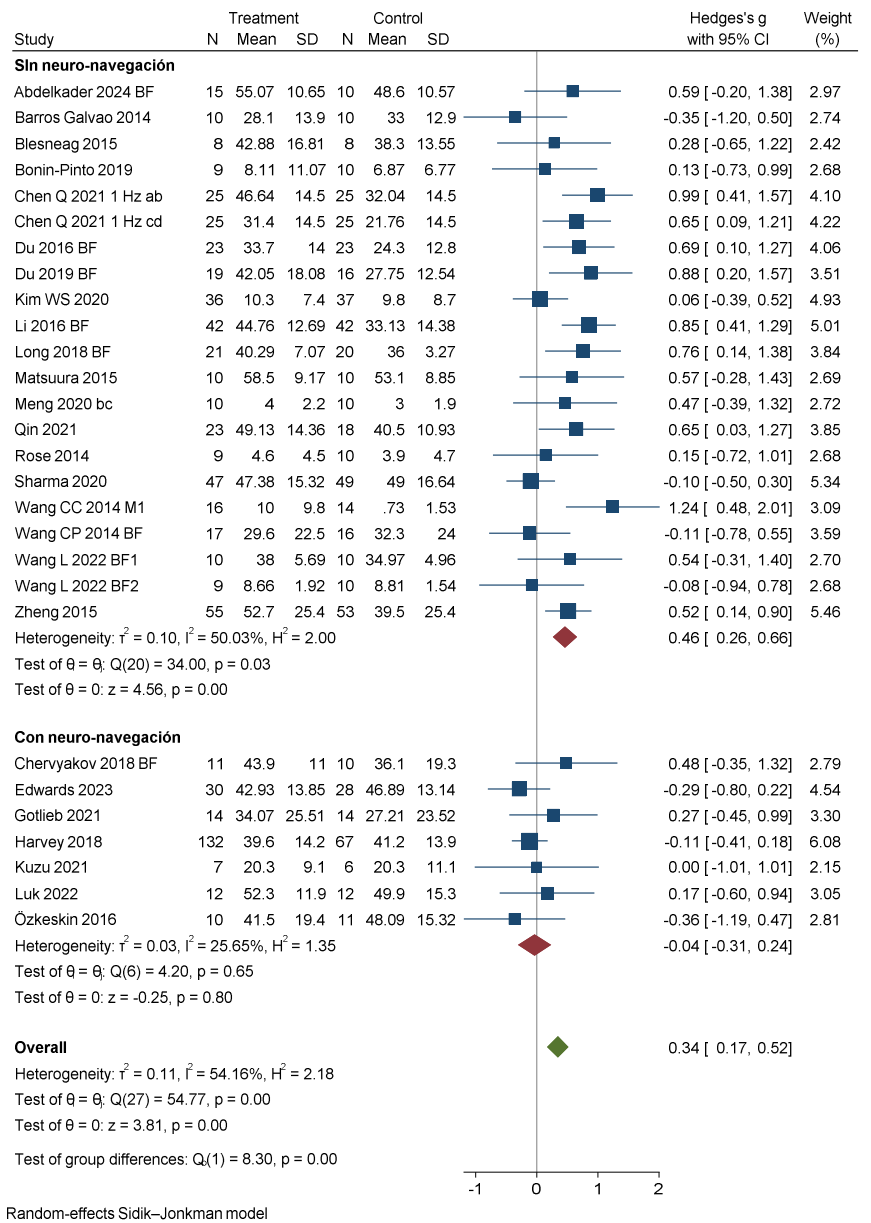


Figura A3. Gráfico de embudo del MA post-intervención de la estimulación de baja frecuencia en M1 (escala FMA-UL).

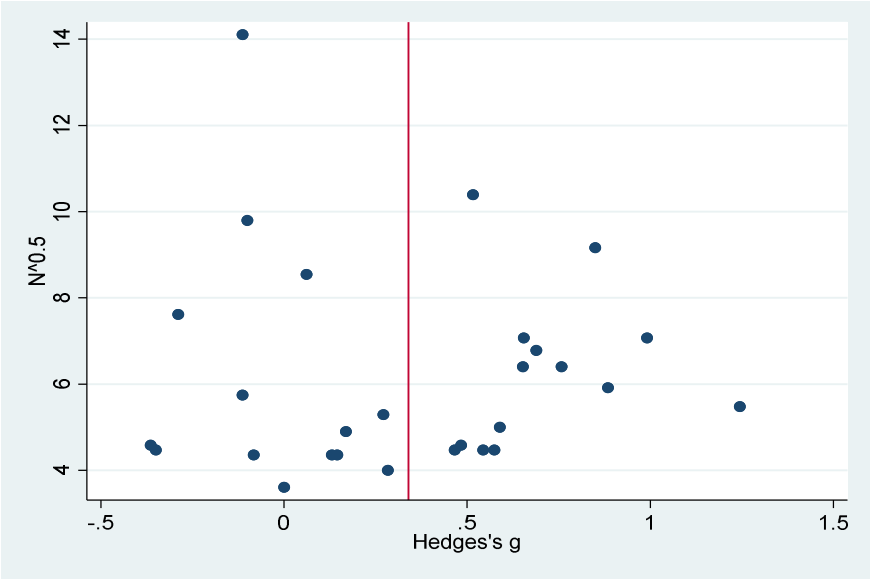


Figura A4. Gráfico de embudo del MA post-intervención de la estimulación de baja frecuencia en M1 (índice de Barthel).

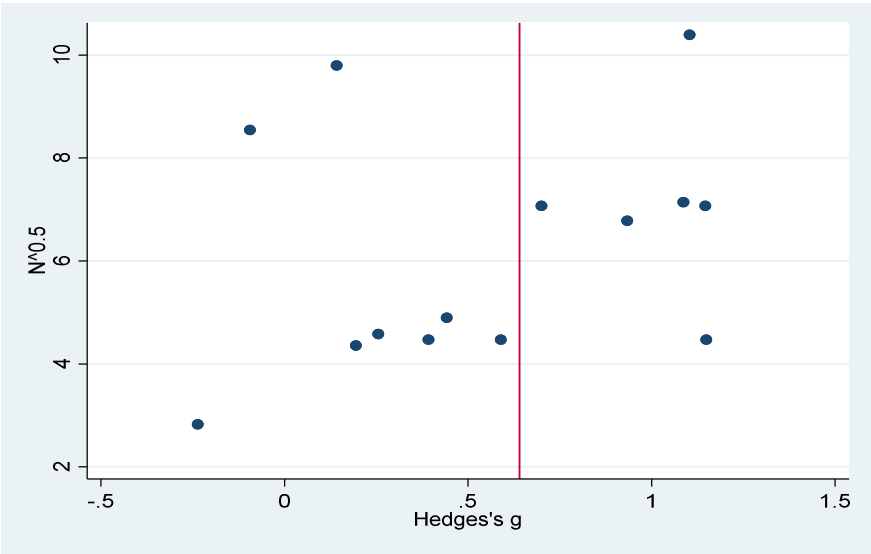


Figura A5. Gráfico de embudo del MA post-intervención de la estimulación de alta frecuencia en M1 (escala FMA-UL).

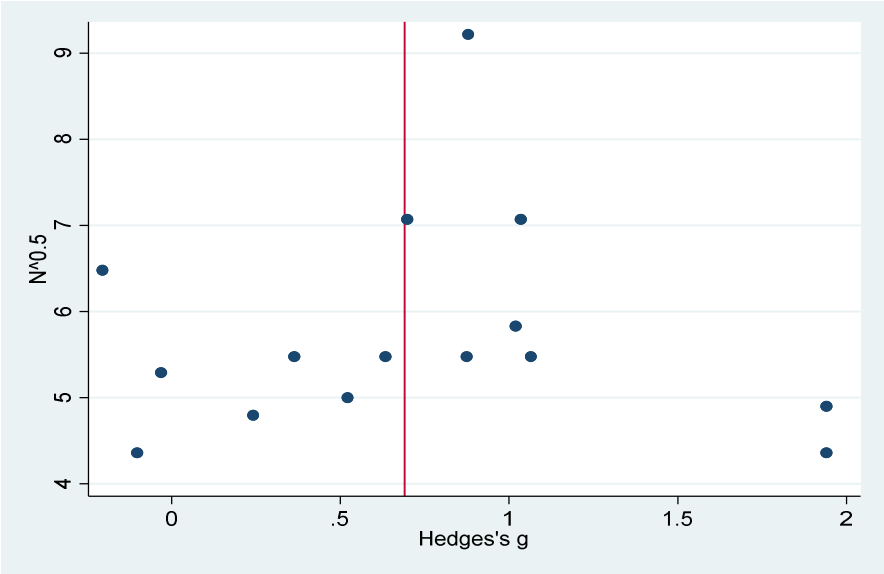


Figura A6. Gráfico de embudo del MA post-intervención de la estimulación de alta frecuencia en M1 (índice de Barthel).

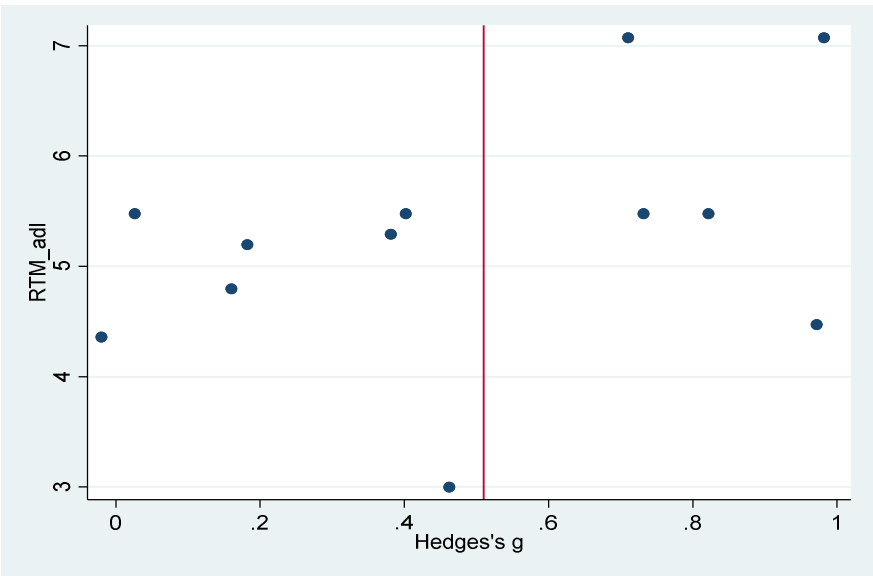


Figura A7. Gráfico de embudo del MA post-intervención para todos los protocolos en M1 conjuntamente, excluyendo estudios con alto riesgo de sesgo (escala FMA-UL).

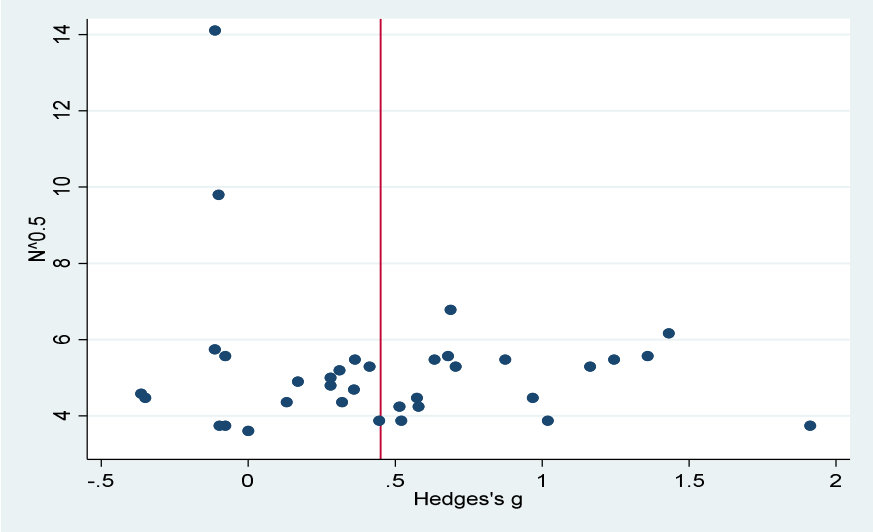


Figura A8. Gráfico de embudo del MA post-intervención para todos los protocolos en M1 conjuntamente, excluyendo estudios con alto riesgo de sesgo (índice de Barthel).

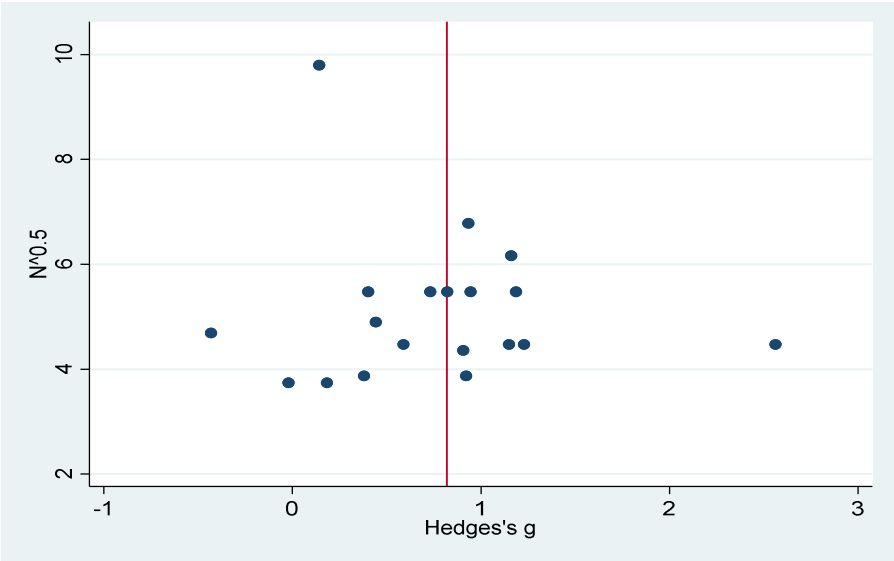


Figura A9. Gráfico de embudo del MA post-intervención sobre la estimulación en M1 (escala FMA-LL).

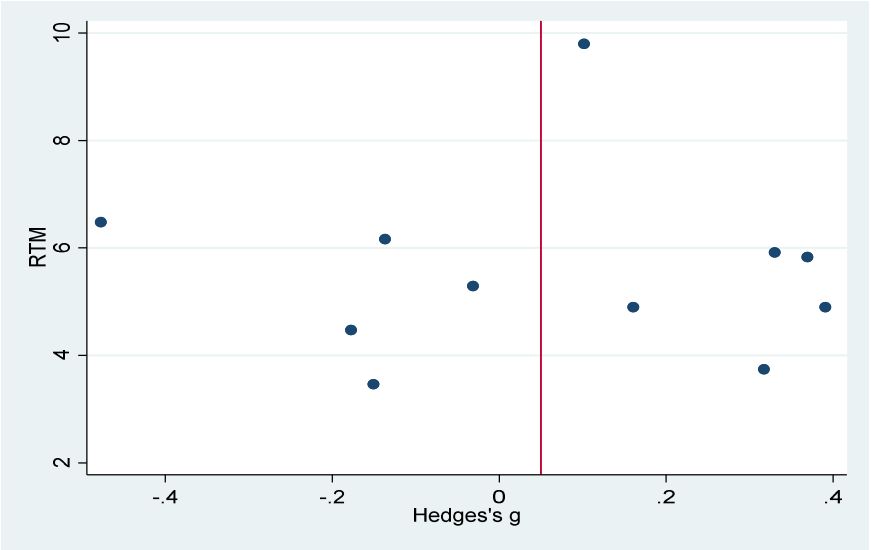


Figura A10. Gráfico de embudo del MA post-intervención sobre la estimulación en M1 (escala de disfagia PAS).

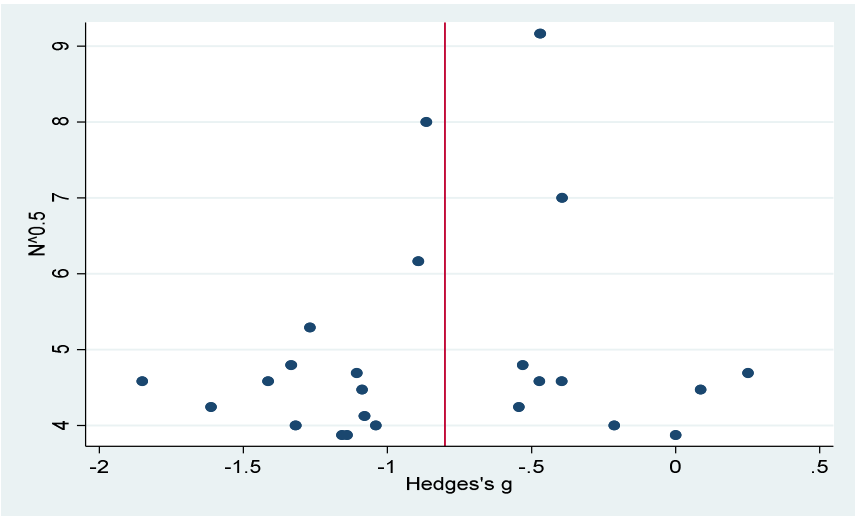


Figura A11. Gráfico de embudo del MA post-intervención sobre la estimulación en M1 (otras escalas de disfagia).

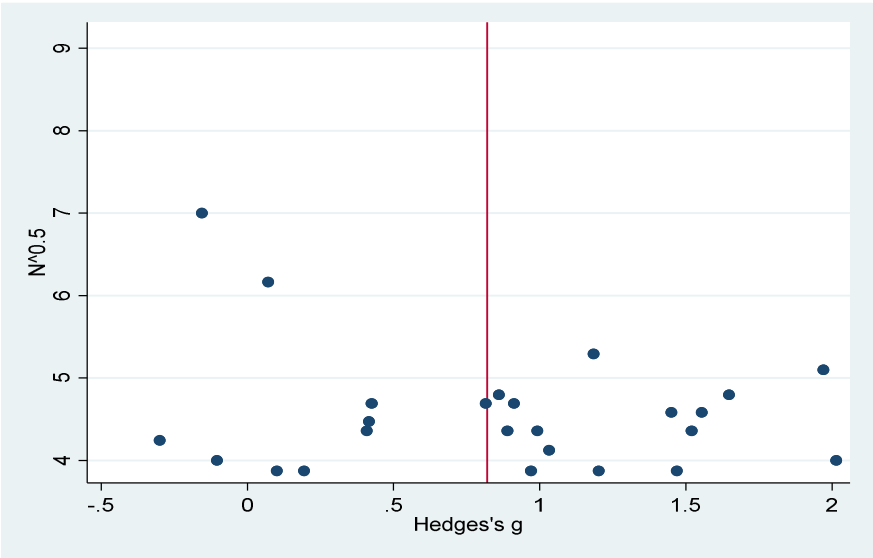


Figura A12. Gráfico de embudo del MA post-intervención sobre la estimulación de baja frecuencia (distintas escalas de afasia).

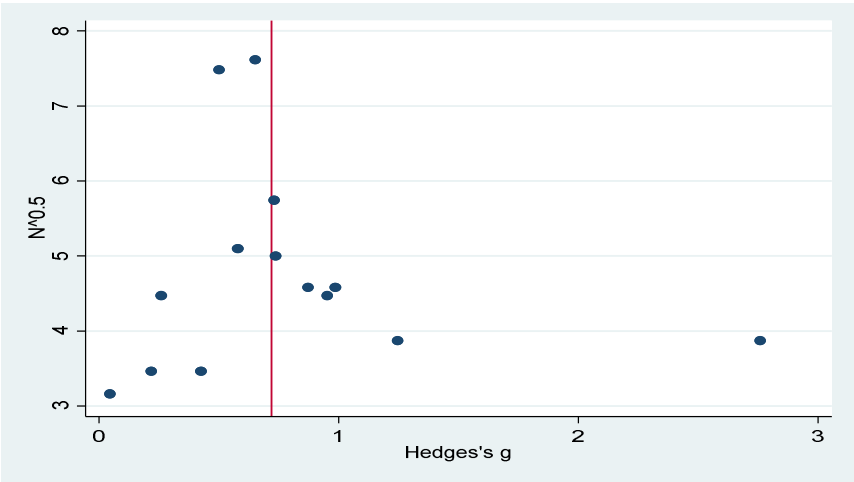
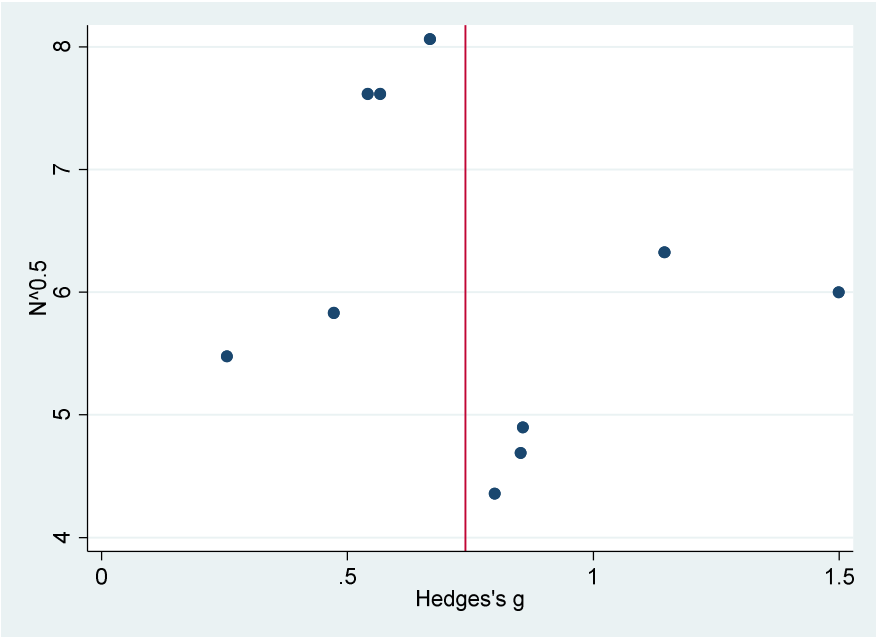


Figura A13. Gráfico de embudo del MA post-intervención sobre la estimulación en el CPFDL (distintas escalas de funcionamiento cognitivo general).



Anexo 5.

Páginas	Comentarios	Respuestas autores
General	Alcance: el informe sintetiza múltiples secuelas (motor MS/MI, disfagia, afasia, cognición) con resultados y GRADE por dominio. Recomendando explicitar un objetivo primario/pre-especificado por secuela (p.ej., FMA-UL para MS, PAS para disfagia) y el punto temporal principal, para evitar multiplicidad y facilitar la lectura clínica	Según la metodología GRADE, las variables se definen como críticas, importantes o no importantes. Todas las variables analizadas (síntomas, AVD/funcionalidad, calidad de vida, EA graves) salvo los efectos adversos no graves se consideraron críticas. Para cada variable, se seleccionaron los instrumentos aplicados más frecuentemente. El problema de la multiplidad de análisis se comenta ahora en la discusión.
42–45	Criterios de inclusión: limitar a ECA con comparador sham elimina sesgos de confusión, pero puede infra-representar evidencia pragmática y efectos en práctica real. Sugerencia: añadir análisis de sensibilidad incluyendo ECA con shams ‘activos’ y, separadamente, ECA con co-intervenciones intensivas estandarizadas, para valorar robustez externa. Véase también la descripción detallada de criterios y fuentes.	Dada la amplitud de análisis y de factores de confusión, se decidió restringir el comparador a la estimulación sham. Se ha incluido esta limitación en la discusión.
42–49	Estrategia de búsqueda: muy adecuada (MEDLINE, Embase, CINAHL, CENTRAL hasta ene 2025). Sugerencia: ampliar a ICTRP y EU-CTR para ensayos no indexados, y describir búsqueda de literatura gris (p. ej., repositorios de tesis) y contacto con autores para datos faltantes, asegurando reproducibilidad completa de estrategias (Anexo 1).	En el párrafo de limitaciones incluido ahora en la discusión se ha señalado la no inclusión de fuentes de literatura gris.
49–53	Selección de estudios: incluir un checklist PRISMA 2020 en anexo y detallar las razones de exclusión con codificación homogénea; esto ya se adelanta en el Anexo 3, pero conviene visibilizar en el texto principal con figura y porcentajes por motivo.	Se ha mantenido la estructura original para no sobrecargar la exposición de resultados.
81–98	Riesgo de sesgo (RoB-2): excelente uso y doble revisor. Sugerencia: añadir gráfico de barras por dominios de RoB-2 y un resumen porcentual (bajo/alguna preocupación/alto) por secuela; además, justificar explícitamente los downgrades en GRADE por ‘imprecisión’ frente al umbral clínico (ver comentario sobre MCID).	La explicación de las penalizaciones por imprecisión a la calidad de la evidencia se ofrecen en el pie de dicha tabla, siempre en relación al umbral establecido ($g=\pm 0.30$).

Páginas	Comentarios	Respuestas autores
98–106	MS (FMA-UL, baja frecuencia): tras excluir alto riesgo de sesgo el efecto se atenúa y queda al borde de la no significación. Recomiendo pre-especificar un análisis con diferencia de medias (MD) en FMA-UL (misma escala) para interpretabilidad clínica y añadir intervalo de predicción para prácticas futuras.	El revisor tiene razón respecto al hecho de que el cálculo de la DM y su comparación con un MCID establecido facilita la interpretación clínica de los resultados. Sin embargo, en muchas ocasiones los estudios sobre MCID de una escala ofrecen valores sustancialmente diferentes en función de diferencias en las características de la muestra o el método de cálculo del MCID. Dado este hecho y el amplio número de escalas analizadas, para mantener la homogeneidad se optó por el uso de la DM estandarizada, si bien es cierto que su interpretabilidad es más dudosa, especialmente con valores bajos, como es el umbral de 0.30 usado en este informe. Se ha comentado este tema en el nuevo párrafo de limitaciones. La evaluación de la calidad de la evidencia incorpora la inconsistencia entre estudios como uno de los criterios de penalización, aunque ciertamente el intervalo predictivo incorpora la cuantificación de esta inconsistencia en el intervalo ofrecido, por lo que se planteará su uso en futuros informes.
106–118	MS (análisis conjunto M1): el efecto agregado post-intervención en FMA-UL $g \approx 0.45$ es consistente y se mantiene en seguimiento. Sugerencia: reportar τ^2 y un intervalo de predicción; añadir meta-regresión por dosis total de pulsos, n° de sesiones, y método de diana (hotspot vs neuronav).	Ver respuesta anterior sobre intervalos de predicción. En todos los análisis con 10 o más estudios se realizó meta-regresión para todos los moderadores establecidos en la sección de método, incluidos los mencionados por el revisor; si no se nombran en la sección de resultados correspondiente es porque no obtuvieron resultados significativos.

Páginas	Comentarios	Respuestas autores
110–118	AVD (Índice de Barthel): efecto $g \approx 0.82$. Propongo análisis de sensibilidad usando MD (IB) y discutir si el cambio supera el MCID publicado; esto daría mayor solidez a la 'relevancia clínica' frente a usar SMD con un umbral arbitrario.	Ver comentario anterior sobre MCID.
119–124	MI/equilibrio (BBS) con ERTi cerebelar: el resultado es sensible a la exclusión de un estudio con gran efecto. Sugerencia: análisis leave-one-out e influencia; discutir el posible sesgo de centro único y tamaño muestral reducido.	Se ofrece el resultado tras excluir dicho estudio. Los otros 3 estudios muestran un resultado homogéneo, y no se consideró necesario el análisis leave-one-out con ellos
124–132	Disfagia (PAS): efecto global importante ($g \approx -0.80$) con heterogeneidad moderada. Propongo separar subgrupos por: severidad basal, cronicidad, lateralidad del ictus y protocolo (1/3/5/10 Hz, ERTi, bilateral). Añadir resultado centrado en desenlaces duros: neumonía por aspiración, colocación de PEG, mortalidad.	En el texto se comenta que ningún moderador obtuvo un resultado significativo en la meta-regresión (aunque no se incluyó la severidad basal). Ningún estudio incluyó variables clínicas finales como las mencionadas por el revisor.
124–132	Disfagia (función deglutoria): efecto $g \approx 0.82$ con $I^2 \approx 57\%$. Recomendación: evaluar asimetría con trim-and-fill ya mostrado en PAS y aportar predicción; considerar sesgos por medidas diferentes agregadas como SMD.	En el texto se comenta que se realizó un análisis trim-and-fill que no detectó ningún estudio a imputar. Ver comentario anterior sobre intervalos predictivos. Se ha comentado ahora en la discusión la posibilidad de sesgo por agrupación de instrumentos diferentes.
132–136	Afasia: efectos de baja calidad (1 Hz RD, ERTc RD, ERTi hemisferio izquierdo). Recomiendo separar por cronología post-ictus y tipo de terapia del lenguaje concomitante; considerar outcomes funcionales (comunicación), más allá de puntuaciones globales.	Se realizó el análisis de subgrupos por tiempo desde el ictus, pero no por tipo de terapia concomitante. Dada la amplitud de análisis incluidos en el informe, y la variedad de subdimensiones de la función lingüística, se decidió analizar únicamente la función global. También se ha mencionado ahora esta limitación en la discusión.
136–138	Cognición (CPF DL unilateral): certeza moderada con tamaños pequeños-moderados. Consejo: especificar dominios cognitivos primarios de interés clínico (atención/función ejecutiva) y duración de la persistencia del efecto; explorar efecto de doble	Misma respuesta que la anterior respecto a las subdimensiones de la función cognitiva. Se comenta el único estudio que aplicó seguimiento.

Páginas	Comentarios	Respuestas autores
	ciego 'funcional' en tareas cognitivas (posible desenmascaramiento).	
138-146	Seguridad: tasa de crisis epiléptica $\approx 0.23\%$ de participantes en ECA; muy útil. Sugerencia: expresar también por sesiones de EMTr (eventos por 10.000 sesiones), desglosar por protocolo (1-10 Hz, ERTi/ERTc), localización (M1, cerebelo, CPFDL), y cronicidad; incluir una tabla de factores de riesgo (lesiones corticales extensas, bajada de umbral) y las medidas de mitigación (screening, analgesia, velocidad de rampa).	En el texto se ha incluido ahora la frecuencia de estimulación y el área estimulada en los participantes que padecieron crisis epilépticas. Consideramos que los datos reportados son suficientes para valorar la calidad de la evidencia sobre EA graves como de alta calidad.
144-146	Calidad de vida: muy pocos estudios y sin resultados significativos. Propongo priorizar HRQoL como resultado crítico en futuras ECA e incluir utilidades para modelización económica (QALYs).	-
General	Multiplicidad: dada la gran cantidad de MA por secuela/protocolo, sugerir control del error familiar (p. ej., enfoque jerárquico u holm-Bonferroni) o, al menos, enfatizar que los p-values no están ajustados en las conclusiones	Se ha incluido este aspecto en las limitaciones.
General	Sham y cegamiento: recomendar análisis de sensibilidad incluyendo solo ECA con sham creíble (click acústico y estimulación cutánea eléctrica) y reporte de éxito del cegamiento; la 'desigualdad sensorial' con bobina inclinada podría inflar efectos.	No se analizó el efecto según el tipo de placebo, se ha incluido en limitaciones.
General	Co-intervenciones: proponer meta-regresión por dosis de rehabilitación concomitante y si fue estandarizada y enmascarada entre grupos; describir explícitamente si hubo terapia adicional intensiva que pudiera explicar diferencias de AVD.	No se analizó el efecto según el tipo o intensidad de terapia concomitante, se ha incluido en limitaciones.
General	Diana y neuronav: explorar si la neuronavegación mejora resultados cuando el tiempo desde ictus es corto; el informe observa un patrón inverso influido por cronicidad. Sugerencia: añadir interacción tiempo $\times$ neuronav y estandarizar definición de hotspot M1	Muy pocos estudios que aplicaran la EMTr antes de 30 o 60 días en promedio aplicaron neuronavegación.
General	Reporte estadístico: añadir tau ² , H ² , intervalo de predicción y gráficos Baujat; uniformizar el uso de REML vs DL y detallar manejo de correlaciones cuando se incluyen múltiples estimaciones de un mismo ensayo.	En todos los MA se aplicó en método de Sidik-Jonkman como modelo aleatorio, que ha mostrado una menor tasa de error tipo I que el método DL.
General	Relevancia clínica: el umbral de 'efecto clínico' ($g \geq 0.30$) es útil pero arbitrario. Recomiendo	Ver respuesta anterior sobre el uso del MCID. Por otra

Páginas	Comentarios	Respuestas autores
	contrastar con MCID específicos (p.ej., FMA-UL, IB, PAS) y presentar proporción de respondedores por encima de MCID cuando sea posible.	parte, muy pocos estudios ofrecen los datos de respondedores por encima de MCID
General	Generalización: discutir peso de estudios por regiones (p.ej., Asia oriental) y su transferibilidad al SNS. Valorar diferencias en estándares rehabilitadores y acceso a neurorav/tecnología	Se ha incluido un comentario en la discusión sobre esta cuestión.
General	Implementación y economía: falta evaluación económica y de impacto presupuestario. Recomendando añadir un análisis preliminar de costes (dispositivo, consumibles, personal, tiempo de sala) y escenarios de capacidad/volumen para M1, cerebelo y CPFDL en el SNS.	Se ha incluido una frase en el párrafo de limitaciones.
156-166	Fecha de actualización: con múltiples ECA por finalizar 2024-2026, propondría revisión focalizada por indicación: 12-18 meses para disfagia y miembros superiores subagudos; 24 meses para cognición/afasia. Integrar nuevos ECA de TBS y sham activo.	Se ha mantenido el plazo de dos años, para maximizar la probabilidad de que los estudios disponibles realmente incrementen la calidad de la evidencia.
20-33	Resumen ejecutivo: alinear cuidadosamente la fuerza de las conclusiones con la certeza GRADE por resultado; evitar frases que sugieran 'efecto fuerte' cuando la certeza es baja o hay heterogeneidad sustancial; añadir advertencia explícita sobre multiplicidad.	Se ha mantenido la estructura original, ordenando las conclusiones por variable de resultado y protocolo.
General	Estilo/erratas: corregir 'significativo', 'obsrvaron', 'epiléptia', 'Libray', 'estimulación', 'superor'. Realizar pasada final de edición/ortografía.	Se ha revisado y corregido los errores ortográficos.
General	Figuras: añadir bosquejos con pesos y tamaños de marcador proporcionados a precisión; incluir anexos con datos extractados (csv) para reproducibilidad	El peso de los estudios se muestra en los gráficos de bosquejo, y no se ha modificado el tamaño del marcador. En la guía metodológica de las agencias de evaluación de ETS pertenecientes a la RedETS no se contempla el anexo de los datos extractados, aunque puede plantearse en un futuro de cara a incrementar la transparencia.
138-146	Seguridad (narrativa): destacar que el caso post-tto a los 3 días se consideró 'improbable' pero no descartado; agrupar eventos por gravedad y relación causal (CIOMS) y listar tasa de abandonos por EA.	En el texto se comenta lo mencionado por el revisor sobre que no se descartaba efecto causal.en el caso de la crisis epiléptica.

Páginas	Comentarios	Respuestas autores
		El reporte de la seguridad en una gran mayoría de los estudios es muy limitado, y muy pocos comparan tasas entre grupos
General	Terminología: usar de forma consistente EMTr, ERTi/ERTc, M1, CPFDL. Aclarar en siglas que ‘ERT’ = theta-burst (TBS), pues no es un acrónimo habitual en la literatura internacional (iTBS/cTBS).	En la lista de abreviatura se han incluido los términos en inglés para la ERT
General	Resultados centrados en el paciente: incluir satisfacción, retorno a AVD/participación social (SIS), y eventos clínicamente relevantes (neumonías, caídas) donde existan datos.	Se incluyó la evaluación de AVS/funcionalidad y calidad de vida, pero muy pocos estudios evaluaron estos aspectos, y ninguno variables de eventos clínicos como los mencionadas.
163–166	Conclusiones y recomendación de actualización: proponer mensajes ‘por indicación’ (MS/MI, disfagia, afasia, cognición), con bullets que integren efecto, certeza, seguridad y aplicabilidad al SNS.	Se ha mantenido la estructura original.
Francisco José Sánchez Cuesta. Universidad Francisco de Vitoria.		

