



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Facultade de Fisioterapia
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

Efficacy of the application of a transcranial magnetic stimulation program in combination with conventional physiotherapy in the rehabilitation of a post-stroke patient: bibliographic review.

Eficacia da aplicación dun programa de estimulación magnética transcraneal en combinación coa fisioterapia convencional na rehabilitación dun paciente post-ictus: revisión da literatura.

Estudiante: Dña. Ángela Santos Domínguez

Directora: Profa. María Eugenia Amado Vázquez

Convocatoria: Septiembre 2023

ÍNDICE

1. Resumen	8
1. Abstract	9
1. Resumen	10
2. Introducción	11
2.1 Tipo de trabajo.....	11
2.2 Motivación personal.....	11
3. Contextualización	12
3.1 Antecedentes.....	12
3.1.1 Historia.....	12
3.1.2 Definición.....	12
3.1.3 Epidemiología.....	14
3.1.4 Factores de riesgo.....	14
3.1.5 Manifestaciones clínicas.....	15
3.1.6 Clasificación.....	17
3.1.7 Diagnóstico clínico.....	19
3.1.8 Tratamiento.....	21
3.2 Justificación del trabajo.....	24
4. Objetivos	24
4.1 Pregunta de investigación.....	24
4.2 Objetivos.....	25
4.2.1 General.....	25
4.2.2 Específicos.....	25
5. Metodología; material y métodos	25
5.1 Fecha y bases de datos.....	25
5.2 Criterios de selección.....	25
5.3 Estrategia de búsqueda.....	26
5.4 Gestión de la bibliografía localizada.....	28

5.5 Selección de artículos	28
5.6 Variables de estudio	29
5.6.1 Valoración con estimulación magnética transcraneal	30
5.6.2 Condición física	31
5.6.3 Actividad y participación	32
5.6.4 Estado cognitivo	34
5.7 Niveles de evidencia y grados de recomendación.....	34
5.8 Valoración de los resultados	34
6. Resultados.....	35
6.1 Calidad de evidencia.....	35
6.2 Análisis de la muestra.....	36
6.2.1 Tamaño muestral	36
6.2.2 Edad.....	37
6.2.3 Sexo.....	37
6.2.4 Clasificación acv: tipo, tiempo de evolución y arteria afectada	37
6.2.5 División por grupos.....	38
6.3 Intervención recibida.....	39
6.3.1 Tiempos de intervención.....	41
6.4 Efectos sobre la valoración con emt.....	42
6.4.1 Excitabilidad cortical	42
6.4.2 Activación muscular.....	46
6.5 Efectos sobre la condición física	47
6.5.1 Valoración y seguimiento del paciente.....	47
6.5.2 Funcionalidad del mmss: coordinación en el movimiento, fuerza muscular y capacidad de agarre y fuerza de prensión.....	50
6.5.3 Funcionalidad del mmii: coordinación en el movimiento y fuerza muscular	52
6.5.4 Equilibrio	53
6.6 Efectos sobre la actividad y la participación	54

6.6.1 Independencia abvd	54
6.6.2 Medidas de actividad del mmss.....	56
6.6.3 Medidas de participación del mmss.....	56
6.7 Efectos sobre el estado cognitivo.....	57
6.7.1 Cognición	57
6.7.2 Depresión.....	57
7. Discusión	58
7.1 Discusión de los resultados	58
7.1.1 Calidad de la evidencia	58
7.1.2 Análisis de los grupos de estudio	59
7.1.3 Intervención recibida	60
7.1.4 Efectos sobre la excitabilidad cortical y la activación muscular.....	61
7.1.5 Efectos sobre la condición física.....	62
7.1.6 Efectos sobre la actividad y la participación.....	64
7.1.7 Efectos sobre el estado cognitivo	65
7.1.8 Consideraciones de la alumna	65
7.2 Limitaciones del trabajo	65
7.3 Recomendaciones	66
8. Conclusiones.....	66
9. Bibliografía	68
10. Anexos	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: Búsqueda en Pubmed.....	26
Tabla II: Búsqueda en Cochrane	27
Tabla III: Búsqueda en Scopus	27
Tabla IV: Búsqueda en PEDro	27
Tabla V: Búsqueda en Cinahl	28
Tabla VI: Búsqueda en Web of Science.....	28
Tabla VII: Variables de estudio	30
Tabla VIII: Artículos analizados.....	35
Tabla IX: Niveles de evidencia y grados de recomendación	36
Tabla X: Tamaño de las muestras	36
Tabla XI: Criterios de inclusión referentes a la edad de la muestra.....	37
Tabla XII: Proporción de hombres y mujeres en la muestra	37
Tabla XIII: Clasificación ACV: tipo, tiempo de evolución y arteria afectada	38
Tabla XIV: Protocolos de EMTr.....	39
Tabla XV: Protocolos de tratamiento.....	40
Tabla XVI: Sesiones de EMTr.....	41
Tabla XVII: Sesiones de fisioterapia convencional.....	42
Tabla XVIII: Efectos sobre la excitabilidad cortical	45
Tabla XIX: Efectos sobre la IHA.....	45
Tabla XX: Efectos sobre la activación muscular.....	47
Tabla XXI: Efectos sobre la valoración del paciente	48
Tabla XXII: Efectos sobre la evolución del paciente.....	50
Tabla XXIII: Efectos sobre la funcionalidad de los MMSS.....	52
Tabla XXIV: Efectos sobre la fuerza muscular	52
Tabla XXV: Efectos sobre la funcionalidad de los MMII	53
Tabla XXVI: Efectos sobre el equilibrio	54
Tabla XXVII: Efectos sobre la independencia para las ABVD medidos con el IB	54
Tabla XXVIII: Efectos sobre la independencia para las ABVD medidos con el MIB	55
Tabla XXIX: Efectos sobre la independencia medidos con la escala ADL	55
Tabla XXX: Efectos sobre la actividad de los MMSS medidos mediante diferentes pruebas	56
Tabla XXXI: Efectos sobre la participación de los MMSS	57
Tabla XXXII: Efectos sobre la cognición	57
Tabla XXXIII: Du J et al. (25)	95

Tabla XXXIV: Wang Q et al. (26)	96
Tabla XXXV: Sharma H et al. (24)	97
Tabla XXXVI: Du J et al. (31)	98
Tabla XXXVII: Guo Z et al. (28)	99
Tabla XXXVIII: Chen Q et al. (27)	101
Tabla XXXIX: Luk K et al. (29)	102
Tabla XL: Wang C et al. (30)	103

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS / ABREVIATURAS

ABVD	Actividades básicas de la vida diaria
ACV	Accidente cerebrovascular
ADL	Escala de independencia en las actividades de la vida
AICA	Arteria cerebelosa inferior anterior
AIT	Ataque isquémico transitorio
APB	Abductor corto del pulgar
ARAT	Prueba del brazo de investigación en acción
BB	Bíceps braquial
BBS	Escala de equilibrio de Berg
BBT	Prueba de caja y bloques
CCS	Sistema de clasificación causativa
CE	Infarto cardioembólico
CISS	Sistema chino de subclasificación de accidentes cerebrovasculares isquémicos
CMCT	Tiempo de conducción motora central
DUS	Ecografía dúplex
ECA	Ensayo clínico aleatorizado
EMT	Estimulación magnética transcraneal
EMTr	Estimulación magnética transcraneal repetitiva
FMA – EI	Fugl – Meyer Assessment extremidades inferiores
FMA – ES	Fugl – Meyer Assessment extremidades superiores
FNP	Facilitación neuromuscular propioceptiva
HAMD	Escala de depresión de Hamilton
HF – rTMS	Estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia
HSA	Hemorragia subaracnoidea
IA	Angiografía intraarterial
IB	Índice de Barthel
IHA	Asimetría interhemisférica
LAAS	Aterosclerosis de las arterias grandes
LAC	Infarto lacunar
LDL	Lipoproteínas de baja intensidad
LF - rTMS	Estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia
M1	Corteza motora primaria
MBI	Índice de Barthel modificado

MCID	Diferencia mínima clínicamente importante
MEP / PEM	Potencial evocado motor
MMII	Miembros inferiores
MMSE	Mini – Mental State Examination
MMSS	Miembros superiores
MRC	Escala Medical Research Council
mRS	Escala de Rankin modificada
NHPT	Prueba de la clavija de nueve agujeros
NIHSS	Escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares
ODE / SOC	Accidente cerebrovascular de otra etiología determinada
OMS	Organización mundial de la salud
PICA	Arteria cerebelosa posteroinferior
RM	Resonancia magnética
ROS	Especies reactivas de oxígeno
RT	Prueba de tiempo de reacción
rtPA	Trombólisis con activador del plasminógeno tisular recombinante
SAO	Oclusión de las arterias pequeñas
SEMG	Electromiografía de superficie
SIS	Escala de impacto del accidente cerebrovascular
TC	Tomografía computarizada
TCCD	Doppler color transcraneal
TCD	Doppler transcraneal
TEE	Ecocardiografía transesofágica
TTE	Ecocardiografía transtorácica
UDE/SUC	Accidente cerebrovascular de etiología indeterminada
UMR	Umbral motor en reposo

1. RESUMEN

Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV) es una de las principales causas de muerte y discapacidad en la población. Se caracteriza por un inicio agudo y puede presentar graves consecuencias si no es tratado a tiempo. Las manifestaciones son muy variables y dependen del territorio afectado. El principal método de tratamiento ante un ictus agudo es la trombólisis intravenosa, la cual se debe realizar con la mayor rapidez posible.

Asimismo, la fisioterapia convencional constituye un tratamiento clave en el abordaje y la rehabilitación de estos pacientes. Sin embargo, gracias a los avances de la tecnología, se han desarrollado diferentes e innovadores métodos de tratamiento, como la estimulación magnética transcraneal (EMT).

Objetivo

Determinar la efectividad de la combinación de un programa de EMT con otros métodos de fisioterapia convencional en la rehabilitación postictus.

Material y método

Se ha realizado una revisión bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Cochrane, Scopus, Cinahl, PEDro y Web of Science, incluyendo ECA recientes que presenten como mínimo dos grupos de estudio: uno que reciba un programa de EMT en combinación con la rehabilitación mediante fisioterapia convencional, y otro que reciba el mismo tratamiento de fisioterapia convencional y un programa de estimulación simulada.

En la revisión se incluyen variables relacionadas con la excitabilidad cortical, la condición física, las actividades y la participación y el estado cognitivo.

Resultados

Se seleccionaron un total de 8 ECA, analizando una muestra compuesta por 607 pacientes mayores de edad con ACV en fase aguda o subaguda.

Conclusiones

El empleo de ambos tratamientos de manera simultánea resulta beneficioso en la rehabilitación de este tipo de pacientes, dado que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para las variables relacionadas con la excitabilidad cortical, activación muscular, condición física, independencia en las ABVD y actividad de los MMSS.

Palabras clave

Accidente cerebrovascular, estimulación magnética transcraneal, fisioterapia.

1. ABSTRACT

Introduction

Stroke is one of the leading causes of death and disability in the population. It is characterized by an acute onset and can have serious consequences if not treated in time. The manifestations are very variable and depend on the affected territory. The main method of treatment for an acute stroke is intravenous thrombolysis, which should be performed as quickly as possible.

Likewise, conventional physiotherapy is a key treatment in the approach and rehabilitation of these patients. However, thanks to advances in technology, different and innovative treatment methods have been developed, such as transcranial magnetic stimulation (TMS).

Objective

To determine the effectiveness of combining an TMS program with other conventional physiotherapy methods in post-stroke rehabilitation.

Material and method

A literature review was carried out in the databases Pubmed, Cochrane, Scopus, Cinahl, PEDro and Web of Science, including recent RCTs presenting at least two study groups: one receiving a real TMS program in combination with conventional physiotherapy rehabilitation, and one receiving the same conventional physiotherapy treatment and a sham stimulation program.

Variables related to cortical excitability, physical condition, activities and participation, and cognitive status are included in the review.

Results

A total of 8 RCTs were selected, analyzing a sample composed of 607 elderly patients with stroke in acute or subacute phase.

Conclusions

The use of both treatments simultaneously is beneficial in the rehabilitation of the patient after suffering a stroke, since statistically significant differences have been found for the variables related to cortical excitability, muscle activation, physical condition, independence in the ABVD and MMSS activity.

Keywords

Stroke, transcranial magnetic stimulation, physiotherapy.

1. RESUMO

Introdución

O accidente cerebrovascular (ACV) é unha das principais causas de morte e discapacidade na poboación. Caracterízase por un inicio agudo e pode presentar graves consecuencias se non é tratado a tempo. As manifestacións son moi variables e dependen do territorio afectado. O principal método de tratamento ante un ictus agudo é a trombólise intravenosa, a cal se debe realizar coa maior rapidez posible.

Así mesmo, a fisioterapia convencional constitúe un tratamento clave na abordaxe e a rehabilitación destes pacientes. Porén, grazas aos avances da tecnoloxía, desenvóléronse diferentes e innovadores métodos de tratamento, como a estimulación magnética transcraneal (EMT).

Obxectivo

Determinar a efectividade da combinación dun programa de EMT con outros métodos de fisioterapia convencional na rehabilitación postictus.

Material e método

Realizouse unha revisión bibliográfica nas bases de datos Pubmed, Cochrane, Scopus, Cinahl, PEDro e Web of Science, incluíndo ECA recentes que presenten como mínimo dous grupos de estudo: un que reciba un programa de EMT real en combinación coa rehabilitación mediante fisioterapia convencional, e outro que reciba o mesmo tratamento de fisioterapia convencional e un programa de estimulación simulada.

Na revisión inclúense variables relacionadas coa excitabilidade cortical, a condición física, as actividades e a participación e o estado cognitivo.

Resultados

Seleccionáronse un total de 8 ECA, analizando unha mostra total de 607 pacientes maiores de idade con ACV en fase aguda ou subaguda.

Conclusións

O emprego de ambos os tratamentos de maneira simultánea resulta beneficioso na rehabilitación do paciente tras sufrir un ictus, dado que se atoparon diferenzas estatisticamente significativas para as variables relacionadas coa excitabilidade cortical, activación muscular, condición física, independencia nas ABVD e actividade dos MMSS.

Palabras chave

Accidente cerebrovascular, estimulación magnética transcraneal, fisioterapia.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

Se ha realizado una revisión bibliográfica con el objetivo de determinar la eficacia de la combinación de un programa de estimulación magnética transcraneal con los programas de fisioterapia convencional empleados en la rehabilitación de los pacientes postictus en fase aguda y subaguda en comparación con la aplicación exclusiva de fisioterapia convencional.

Las revisiones bibliográficas tienen un carácter retrospectivo e implican una búsqueda sistemática de estudios sobre un determinado tema en diferentes bases de datos o revistas científicas, con el objetivo de realizar un informe de los hallazgos y la evidencia relevante. Se busca siempre la mayor evidencia posible, tratando de evitar la información que se encuentra obsoleta. (1)

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

Ya desde el instituto tenía claro que en un futuro quería dedicarme a algo que me permitiese ayudar a las personas, por lo que sabía que, una vez llegado el momento, iba a optar por una carrera de la rama sanitaria. Tuve la suerte de entrar en mi primera opción, el Grado de Fisioterapia.

Una vez iniciada la carrera, no tenía ni idea de la cantidad de ramas que presenta la fisioterapia. Al principio no tenía ninguna preferencia; sin embargo, a medida que iban pasando los cursos, las asignaturas que más me fueron llamando la atención eran las relacionadas con la neurología y la fisioterapia neurológica.

Tras el primer contacto con el paciente neurológico en la unidad de ictus del CHUAC confirmé que esta era la rama por la que quería continuar mi formación. Es por eso por lo que, en cuarto, escogí el rotatorio de fisioterapia neurológica, el cual me permitió tener contacto con pacientes con afectaciones muy diversas y en diferentes fases, como los pacientes medulares o los pacientes con parálisis cerebral en fase aguda, o pacientes con una patología más crónica.

La fisioterapia neurológica es una parte fundamental de nuestra profesión que ayuda a un número elevado de personas y que, además, presenta un amplio campo de investigación y desarrollo. Así es que, en los centros en los que llevamos a cabo las distintas rotaciones pudimos ver como el desarrollo de las nuevas tecnologías permite avanzar en las técnicas de tratamiento. Por ejemplo, en la unidad de lesionados medulares vimos por primera vez el LOKOMAT, que sirve de gran ayuda para la recuperación de la marcha. Asimismo, en CEFINE

también pudimos apreciar estos avances, pues usan técnicas que no hemos tenido la posibilidad de observar su aplicación a lo largo de nuestra formación académica, como la terapia por restricción del lado sano (CIMT) o la realidad virtual.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1 HISTORIA

La palabra “ictus” se relacionó antiguamente con la palabra griega “apoplejía”, que significa golpe mortal, aunque hoy en día sería incorrecto establecer un paralelismo entre ambos términos pues el concepto moderno de ictus difiere mucho de lo anteriormente denominado.(2)

La primera mención registrada del término “apoplejía” fue en 1599. Era un término general que describía una condición en la que se presentaba una pérdida repentina de toda actividad cerebral, preservándose únicamente el pulso y la respiración. (2)

Uno de los hallazgos más importantes para comprender el ACV a lo largo de la historia fue el realizado por el médico suizo Johan Jakob Wepfer, pues fue el primero en observar que la apoplejía estaba asociada con una hemorragia cerebral. (2)

Gracias a las aportaciones de Bonet, que comenzó a considerar las diversas causas de apoplejía, y de Giovoanni Morgagni, que hizo la división entre causas sanguíneas y serosas; y sumando los hallazgos de John Abercrombie, que relacionó la enfermedad arterial oclusiva y las áreas de reblandecimiento cerebral, y Rudolf Virchow, que reclasificó las causas en sanguínea o hemorrágica y en isquémica, la apoplejía empezó a percibirse como una enfermedad predominantemente vascular. (2)

En la década de 1960 se examinó la diferenciación entre ataques isquémicos transitorios e infarto cerebral, considerándose los primeros aquellos en los que los síntomas clínicos duraban menos de 24h, mientras que en los segundos los síntomas se prolongaban hasta siete días. Sin embargo, se comprobó que la mayoría de los casos en los que la duración era mayor de 24 horas se asociaban con infarto cerebral y por lo tanto debían diagnosticarse como ACV. (2)

3.1.2 DEFINICIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió en 1970 el ictus como “signos clínicos de rápido desarrollo de alteración focal (o global) de la función cerebral, que duran más de 24 horas o conducen a la muerte, sin otra causa aparente que el origen vascular”. (2)

3.1.2.1 ETIOLOGÍA

En función del mecanismo causal se distinguen dos categorías principales de accidente cerebrovascular (ACV). Por un lado, nos encontramos con el ACV hemorrágico, en el cual se acumula sangre en el parénquima cerebral, ejerciendo presión sobre las estructuras adyacentes. Por otro lado, puede existir un flujo de sangre insuficiente, incapaz de satisfacer las necesidades de oxígeno y nutrientes del tejido cerebral; en este caso estaríamos ante un ACV isquémico. Este último es el tipo más común de ACV. (3)

El origen del ictus isquémico es la trombosis intravascular, la cual puede provocar necrosis del tejido cerebral y déficits neuronales focales. (4)

3.1.2.2 FISIOPATOLOGÍA

Existen tres mecanismos principales que subyacen a las lesiones neuronales causadas por el ACV isquémico: la pérdida de neuronas o excitotoxicidad, la obstrucción vascular, que produce un exceso de especies reactivas de oxígeno y genera estrés oxidativo, y la inflamación. (4)

La oclusión de una arteria cerebral resulta en un déficit de oxígeno, glucosa y lípidos dando lugar a necrosis del parénquima cerebral. La isquemia provoca una liberación excesiva de glutamato provocando una activación desmesurada de los receptores NMDA y un flujo masivo de Ca^{2+} hacia las células, provocando su muerte por excitotoxicidad. Tras el proceso de isquemia – reperfusión, las células dañadas producen especies reactivas de oxígeno (ROS). Las células y los restos dañados provocan una inflamación. (3)

El estrés oxidativo y el desencadenamiento del proceso inflamatorio participan en la ruptura de la barrera hematoencefálica, permitiendo que las células inmunitarias activadas transmitidas por la sangre alcancen el parénquima y se acumulen en el tejido involucrado en la isquemia. Tras esta acumulación, la microglía en el cerebro se activa debido al aumento de ATP extracelular, y secreta agentes proinflamatorios perjudiciales, como las citocinas. Esta activación también tiene efectos beneficiosos, pues promueve la producción de factores de crecimiento y la eliminación de tejido muerto y desechos tras la isquemia. (3)

A medida que las células mueren y el tejido cerebral se lesiona, aumenta la activación de la microglía y consecuentemente la liberación de citocinas. Este aumento de citocinas promueve la expresión de moléculas de adhesión en las células endoteliales, que provoca un reclutamiento adicional de leucocitos de la sangre periférica. Este proceso tiene lugar tras la isquemia y conduce a un aumento de la muerte de las células neuronales, provocando mayor

área infartada y un peor resultado neurológico. Este territorio se conoce como la zona de penumbra, y su recuperación es posible si se actúa de manera rápida y eficaz. Por otro lado, la neuroinflamación también tiene un efecto beneficioso que respalda la recuperación. (3)

3.1.3 EPIDEMIOLOGÍA

Según un estudio publicado en 2022, el ictus es la segunda causa de muerte y la primera causa de discapacidad en Europa. (5)

La incidencia, ajustada por edad, fue estimada entre 95 y 290 / 100.000 habitantes al año; es decir, aproximadamente 1,1 millones de europeos padecen un ictus cada año, el 80% de los cuales es de tipo isquémico. (5)

Según el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2021 en España, las enfermedades cerebrovasculares representaron la tercera causa de muerte. (6)

Debido al envejecimiento de la población y al aumento de las personas ancianas, la incidencia presenta una tendencia creciente y se prevé un aumento del número de casos hasta los 1,5 millones al año en 2025. (5)

Las tasas de prevalencia de ictus van desde 5% en personas menores de 75 años a más de 10% en las mayores de 80 años. La prevalencia resultante en este estudio fue de un 9,2%, ajustada por sexo. (5)

Esta prevalencia es mayor en países de Europa central y del este, en comparación con países del norte, occidente y sur. Además, fue mayor a la registrada en Estado Unidos en 2018, donde alcanzó un 2,7%. (5)

3.1.4 FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo para sufrir un accidente cerebrovascular se pueden clasificar en modificables y no modificables. (7)

Entre los factores de riesgo no modificables se encuentran:

- Edad: la incidencia aumenta significativamente con la edad y a partir de los 55 años, se duplica cada década.
- Sexo: en personas jóvenes la incidencia es mayor en hombres, pero a partir de los 75 años se equilibra o incluso se ven ligeramente más afectadas las mujeres.
- Raza: los ACVs son más comunes en personas negras e hispánicas que en las caucásicas.
- Antecedentes familiares positivos.

- Antecedentes personales de ACV previo. (7)

Entre los factores de riesgo modificables están:

- Hipertensión: es el principal factor de riesgo. La presión arterial aumenta el riesgo de tres a cuatro veces.
- Diabetes: padecer la enfermedad triplica el riesgo de sufrir un ACV.
- Fumar: las personas fumadoras tienen de dos a tres veces más posibilidades de padecer un ictus. Esta probabilidad aumenta en función de la cantidad diaria de tabaco. Ser fumador pasivo también tiene su riesgo. Asimismo, dejar de fumar reduce el riesgo, siendo similar al de un no fumador tras 5 años de abstinencia.
- Colesterol total y lipoproteínas de baja densidad (LDL) elevados.
- Obesidad: en personas obesas se triplica el riesgo.
- Migrañas: el riesgo aumenta en mujeres menores de 45 años que tienen migraña con aura.
- Inactividad.
- Consumo de alcohol.
- Drogas (heroína, cocaína, anfetaminas).
- Píldora anticonceptiva: aumenta de dos a tres veces el riesgo de ACV. (7)

3.1.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Las manifestaciones neurológicas asociadas al ACV isquémico son muy diversas y varían en función del lugar de la lesión. (8)

Síndromes del sistema carotídeo

El infarto de la *arteria cerebral media* es de los más frecuentes. En este tipo de accidentes la oclusión se puede producir en:

- El tronco, dando lugar a hemiplejía contralateral, alteraciones oculomotoras, hemianestesia y hemianopsia homónima. Además, si el hemisferio dominante es el que se encuentra afectado también aparece afasia, si no se acompaña de heminegligencia.
- La rama superior, generando una hemiparesia de predominio braquial y afasia de Broca.
- La rama inferior, predominando la afasia de Wernicke si el hemisferio afectado es el dominante, y las alteraciones del comportamiento si se afecta el no dominante.
- Las ramas lenticuloestriadas de la arteria silviana, originando una hemiparesia motora pura. (8)

En los infartos de la *arteria cerebral anterior* es característica la hemiparesia contralateral. También pueden aparecer alteraciones emocionales, desviación conjugada de la mirada, afasia motora transcortical, pérdida de la sensibilidad propioceptiva y discriminativa, incontinencia urinaria... (8)

Síndromes del sistema vértebrobasilar

Cuando la oclusión se produce en la *arteria cerebral posterior* aparecen alteraciones visuales contralaterales, déficit sensitivo contralateral y en ocasiones un leve déficit motor. Además, puede aparecer dislexia y/o discalculia. (8)

Si ocurre en la *arteria cerebelosa posteroinferior* (PICA) se describen varios patrones:

- Ramo medial: se manifiesta con ataxia, vértigo y nistagmus.
- Hemisferio cerebeloso lateral: aparecen ataxia, vértigos, dismetría, náuseas, vómitos, parálisis conjugada o no de la mirada, miosis y disartria.
- Síndrome de Wallenberg, causado por la oclusión de la arteria vertebral en el trayecto intracraneal: se expresa mediante ataxia cerebelosa, síndrome de Horner ipsilateral y síndrome sensitivo alterno con compromiso de la sensibilidad termoalgésica ipsilateral y táctil contralateral. (8)

La oclusión de la *arteria cerebelosa inferior anterior* (AICA) se presenta con vértigos, náuseas, vómitos y nistagmus. Además, puede haber hipoalgesia y termoalgesia facial ipsilateral, sordera, parálisis facial y síndrome de Horner ipsilateral, entre otros. (8)

El compromiso de la *arteria cerebelosa superior* determina nistagmus, síndrome de Horner ipsilateral, ataxia, asinergia ipsilateral, temblor intencional, hipoacusia contralateral, hipoalgesia y termoalgesia contralateral. En menor medida también pueden aparecer vértigos, pero son poco frecuentes. (8)

Cuando se ocluye la *arteria basilar* se produce un infarto en el mesencéfalo, tálamo y porciones de los lóbulos temporales y occipital, esto se conoce como Síndrome basilar. Ocasiona un cuadro grave, pudiendo desencadenar un síndrome de "locked man", en el cual se preserva la conciencia, pero no existe capacidad para realizar cualquier movimiento a excepción de el de los ojos. (8)

Síndromes lacunares

Se producen cuando se afectan vasos o arterias de pequeño tamaño y son altamente predictivos de infarto lacunar. Esta oclusión da lugar a diferentes síndromes, de los cuales los más conocidos son:

- Hemiparesia motora pura contralateral de predominio braquial.
- Síndrome sensitivo puro: parestesias y déficit sensitivo que afecta a cara, tronco y miembros en el hemicuerpo contralateral a la lesión.
- Síndrome sensitivo motor: hemiparesia y déficit sensitivo superpuesto.
- Disartria mano torpe: debilidad facial supranuclear, parálisis facial central, disartria, pérdida del control del movimiento fino de la mano y signo de Babinski.
- Hemiparesia atáxica: hemiparesia de predominio crural de tipo piramidal, ataxia e incoordinación cerebelosa grave. (8)

Síndromes talámicos

Cuando se produce una afectación posterolateral puede dar lugar a tres síndromes clínicos: sensitivo puro, sensitivo motor y Síndrome de Dejerine – Roussy (hemiparesia contralateral, hiperalgesia y dolor intenso en el miembro parético). (8)

Si la afectación es anterior da lugar a alteraciones neuropsicológicas, hemiparesia ocasional, déficit visual, etc. (8)

En una afectación paramedial se produce disminución del nivel de conciencia, pérdida de memoria y alteraciones de la mirada vertical. (8)

Finalmente, si la oclusión es dorsal provoca cuadrantopsia homónima.(8)

3.1.6 CLASIFICACIÓN

Como ya se ha mencionado anteriormente, los accidentes cerebrovasculares se dividen en isquémicos o hemorrágicos en función de su etiología. Asimismo, existen diferentes subtipos de ictus dentro de estas dos grandes categorías. (9)

Por un lado, los ictus hemorrágicos pueden originarse a causa de una hemorragia subaracnoidea o de una hemorragia intracerebral.

- Hemorragia intracerebral: su principal causa es la hipertensión arterial y suele aparecer de manera aguda. Según su localización se subclasifica en:
 - Hemorragia o hematoma profundo: subcortical, en ganglios basales y tálamo.
 - Hemorragia o hematoma lobular: cortical o subcortical, en cualquier parte de los hemisferios, con predominio en las regiones temporoparietales.
 - Hemorragia o hematoma cerebeloso.
 - Hemorragia o hematoma del tronco cerebral.
 - Hemorragia intraventricular. (9)

- Hemorragia subaracnoidea (HSA): puede ser primaria o secundaria. La HSA primaria se debe a la extravasación de sangre directamente al espacio subaracnoideo. Sin embargo, en la secundaria la sangre procede de otra localización, como el parénquima o el sistema ventricular. (9)

Por otro lado, los ictus isquémicos se dividen en globales y focales en función del territorio afectado. Dentro de la isquemia focal aparecen:

- Ataque isquémico transitorio (AIT): se considera un episodio de disfunción cerebral focal cuya duración es inferior a 24 horas y que está causado por una insuficiencia vascular. Los pacientes que sufran un AIT se consideran de alto riesgo de ictus y de otros acontecimientos vasculares. Se pueden subclasificar según el territorio afectado (carotideo, vertebrobasilar o indeterminado) y según sus manifestaciones clínicas (retiniano, hemisférico cortical, lacunar o atípico). (9)
- Infarto cerebral o ictus isquémico: se produce ante una alteración del aporte circulatorio a un determinado territorio encefálico, que ocasiona un déficit neurológico durante más de 24 horas y se inicia la aparición de necrosis tisular. Según su etiología existen cinco subtipos diferentes:
 - Aterosclerosis de las arterias grandes (LAAS)
 - Infarto cardioembólico (CE)
 - Infarto lacunar (LAC) u oclusión de las arterias pequeñas (SAO)
 - Accidente cerebrovascular de otra etiología determinada (ODE/ SOC)
 - Accidente cerebrovascular de etiología indeterminada (UDE/SUC) (9)

La clasificación del ACV evolucionó mucho a lo largo de los años con el desarrollo de las nuevas tecnologías y las pruebas diagnósticas. (10)

En cuanto a los sistemas de clasificación, actualmente existen dos enfoques principales para clasificar los accidentes cerebrovasculares isquémicos: causales o fenotípicos. (11)

La clasificación TOAST es el principal método para categorizar a los pacientes. Este sistema utilizó criterios objetivos; se basaba en los síntomas clínicos sumados a la información recabada por neuroimagen, ecocardiografía, neurosonografía y angiografía cerebral. (10)

Sin embargo, la clasificación TOAST presentó una serie de limitaciones importantes, por lo que tuvo una confiabilidad moderada entre los evaluadores. (10)

Aun así, esta clasificación es el sistema más utilizado para establecer el origen del ictus. A partir de su modificación se han ido desarrollando diferentes clasificaciones, con mayor confiabilidad, aunque con un uso limitado. (11)

Algunas de estas clasificaciones son: la SSS-TOAST, el Sistema de Clasificación Causativa (CCS), el sistema de clasificación fenotípica de ictus A-S-C-O (Atherosclerosis, Small-vessel disease, Cardiac source, Other cause), la clasificación SPARKLE y el sistema chino de subclasificación de accidentes cerebrovasculares isquémicos (CISS). (10)

3.1.7 DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Los principales pilares para el diagnóstico del ictus son una buena anamnesis y exploración física. El accidente cerebrovascular se caracteriza por su inicio agudo y, en un primer momento, la aparición de debilidad focal y alteración del habla. (12)

Para confirmar la presencia de un accidente cerebrovascular, descubrir comorbilidades críticas y establecer la seguridad de la terapia trombolítica se realizan las siguientes pruebas de imagen diagnósticas: (12)

- Tomografía computarizada cerebral sin contraste o resonancia magnética cerebral.
- Glucosa en sangre.
- Electrolitos séricos y pruebas de función renal.
- Electrocardiografía.
- Marcadores de isquemia cardiaca.
- Hemograma completo, incluido el recuento de plaquetas.
- Tiempo de protrombina/relación internacional normalizada.
- Tiempo de tromboplastina parcial activada.
- Saturación de oxígeno.

La neuroimagen se emplea con el objetivo de descartar la presencia de otros tipos de lesiones del sistema nervioso central y distinguir entre ACV hemorrágico o isquémico. (12)

Las principales pruebas de neuroimagen empleadas son:

- La tomografía computarizada (TC), por su disponibilidad, rapidez en ejecución y eficacia, es la primera elección en la mayoría de los hospitales. Permite diferenciar con precisión de que tipo de ictus se trata y descartar la presencia de otras lesiones intracraneales de origen no vascular. (9)

Puede complementarse con la angiografía por TC, que ha demostrado una considerada sensibilidad en la detección de aneurismas mayores de 3mm y en la caracterización de estenosis de los troncos supra – aórticos. (9)

- La resonancia magnética (RM): no ha mostrado mayor sensibilidad que la TC en la detección de la isquemia cerebral; sin embargo, ha demostrado ser más sensible y específica para determinar de manera precisa la presencia, topografía, extensión y el mecanismo causante de los infartos. Su uso se recomienda en los ictus isquémicos lacunares, en los que afectan al territorio vertebrobasilar, en los que se sospeche que el origen puede ser una trombosis venosa o una disección arterial o cuando el diagnóstico sea todavía incierto tras la TC. Por otro lado, la RM es de gran utilidad para detectar hemorragias intracraneales no recientes y antiguas. (9)

También puede complementarse con la angiografía por RM, que presenta elevada sensibilidad y especificidad para detectar la oclusión de arterias intracraneales. (9)

- La angiografía intraarterial (IA): es la prueba estándar para el diagnóstico de estenosis u oclusión intracraneal. (13)

Otras pruebas que también se suelen utilizar son:

- La ecografía dúplex (DUS), que se emplea para identificar si existe estenosis de la arteria carotídea y determinar aquellos pacientes que se puedan beneficiar de un tratamiento revascularizador. Tiene una precisión diagnóstica alta; además es una prueba menos costosa que otras y que ayuda a reducir el tiempo de diagnóstico. (14)
- El Doppler transcraneal (TCD) y el Doppler color transcraneal (TCCD) también son dos herramientas muy útiles para evaluar si existe estenosis u oclusión de las grandes arterias intracraneales. Son pruebas rápidas y no invasivas que sirven para guiar la solicitud de pruebas de neuroimagen vascular más invasiva. (13)
- Ecocardiografía transtorácica (TTE): sirve para evaluar la función cardíaca en la fase aguda del ACV. (15)
- Ecocardiografía transesofágica (TEE): permite usar sondas con una mayor resolución de imagen, pudiéndose observar enfermedades extremadamente pequeñas. Sin embargo, debido a la falta de disponibilidad y a que requiere un alto aprendizaje, su uso está limitado. (15)

Cabe mencionar que la aplicación de la escala NIHSS presenta gran utilidad para establecer el pronóstico funcional y de supervivencia del paciente. (8)

3.1.8 TRATAMIENTO

En la actualidad, los medios terapéuticos ante un ictus agudo son muchos y muy diversos, pero el tratamiento trombolítico es el método principal. La trombólisis intravenosa busca recanalizar de forma precoz las arterias ocluidas, restableciendo la perfusión a tiempo para salvar el tejido dañado y disminuir la afectación. Se sabe que este tipo de tratamiento es eficaz si se lleva a cabo en las primeras 4/5 horas desde el comienzo de los síntomas. (16)

Existen dos tipos de trombólisis: la trombólisis con activador del plasminógeno tisular recombinante (rtPA) y la trombectomía mecánica; con esta última se trata de fragmentar y/o extraer el trombo empleando catéteres endovasculares. Ambos tipos demuestran una reducción significativa de la muerte o la dependencia tras un ACV. (13,17)

Además, dentro del equipo multidisciplinar que se encarga de la rehabilitación de los pacientes post-ictus, el fisioterapeuta presenta un papel de gran peso. La rehabilitación basada en la fisioterapia muestra una significativa mejoría en la evolución de la movilidad y calidad de vida de los pacientes. (18)

Las técnicas aplicadas se basan en la estimulación de la formación de nuevas conexiones neuronales y/o el fortalecimiento de las ya existentes, promoviendo una reorganización cortical, sensitiva y motora, que favorece la recuperación funcional. (19)

Además de la fisioterapia convencional, desde hace años se emplean numerosas y muy diversas técnicas y métodos en la rehabilitación de los ACV, como el ejercicio terapéutico con terapia por restricción del lado sano, la terapia bimanual u otros métodos de representación del movimiento con terapias de retroalimentación visual, como la terapia de espejo, la realidad virtual o la estimulación magnética transcraneal. (18)

3.1.8.1 FISIOTERAPIA CONVENCIONAL

En la rehabilitación tras un ictus, desde la fisioterapia se busca iniciar el tratamiento de la manera más temprana posible. En la fase aguda, que se corresponde con el período hospitalario, se inicia con los cuidados y cambios posturales y la movilización precoz. Se realizan movilizaciones pasivas de los miembros afectados y se le enseña al paciente a realizar automovilizaciones. Además, se inicia la sedestación si es posible, y se trata de conseguir el equilibrio en esta posición. (20)

En las fases subagudas y crónicas, que se corresponden con el inicio del tratamiento ambulatorio inmediatamente tras el alta hospitalaria hasta 6/8 meses después, y con el final de la fase subaguda hasta el alta médica, respectivamente, el tratamiento se centra en la

realización de movilizaciones activas y resistidas cuando sea posible, para conseguir un fortalecimiento muscular. Además, en estas fases se inicia la bipedestación de manera progresiva y se busca la reeducación de la marcha. (20)

A lo largo de la historia se han propuesto numerosos abordajes para tratar de mejorar los déficits motores en el paciente que ha sufrido un ictus; los más utilizados por los autores son:

- El Método Bobath, que se emplea para disminuir la espasticidad, las sinergias y los patrones anormales de movimiento mediante técnicas de inhibición. Así mismo, se busca desarrollar patrones normales de postura y movimiento, mediante técnicas de facilitación, e incluir el lado hemipléjico en la actividades terapéuticas. (21)
- El Método Brunnstrom, en el cual se busca iniciar movimientos que el paciente no es capaz de realizar de manera voluntaria mediante estímulos aferentes, buscando en un primer momentos sinergias básicas para posteriormente ir adquiriendo combinaciones de movimientos derivados de estas. Los estímulos empleados van desde los reflejos tónicos laberínticos, en las fases iniciales, hasta la estimulación propioceptiva o la resistencia al movimiento para provocar la sinergia. (21)
- La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP), está basada en emplear estímulos periféricos superficiales, como el tacto, o profundos, como la posición articular o el estiramiento muscular, para estimular el sistema nervioso con el objetivo de aumentar la fuerza y la coordinación muscular. Se emplean patrones de movimiento diagonal y en espiral en los que los músculos débiles son ayudados por agonistas o sinergistas más fuertes, y en los que el movimiento se realiza de manera voluntaria por parte del paciente. (21)
- El método Rood, que se basa en el papel que juegan las unidades motoras en el control del movimiento y la postura, así como en la forma en la que la entrada aferente puede ejercer influencia sobre el sistema nervioso central. Además, se hace una diferenciación entre las actividades que realizan los músculos: trabajo liviano o trabajo pesado. Los estímulos empleados pueden ser: estimulación cutánea con cepillo, aplicación de frío, golpes lentos, vibración y estiramiento a diferentes velocidades. (22)

El objetivo final del tratamiento es conseguir la máxima funcionalidad e independencia para las actividades de la vida diaria, por lo que la mayoría de los ejercicios se orientan hacia tareas específicas, enseñando al paciente diferentes estrategias para lograr un movimiento funcional. (21)

3.1.8.2 ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA TRANSCRANEAL

La estimulación magnética transcraneal (EMT) es una técnica de estimulación cerebral no invasiva basada en la aplicación de campos magnéticos de intensidad variable a través de una bobina colocada sobre el cráneo. Esto induce una corriente eléctrica sobre el tejido de la corteza cerebral subyacente, estimulando o inhibiendo la actividad. (19)

Existen diferentes tipos de bobina, con diferencias en su estructura interna que permiten conseguir distintos grados de focalización y profundidad. Las más utilizadas en los estudios son la bobina circular, que es menos focal, y la bobina en forma de ocho o mariposa, que consta de dos alas unidas permitiendo una estimulación más focal y superficial. (23)

Para colocar correctamente la bobina es necesario calcular el “punto caliente”, que es la ubicación en el cuero cabelludo donde una estimulación con una intensidad ligeramente superior al umbral motor en reposo (UMR) provoca el potencial evocado motor (PEM) más grande. La bobina se coloca en este punto, tangencialmente. (24)

El umbral motor en reposo es la intensidad más baja capaz de provocar un potencial motor evocado de al menos una amplitud de 50 μ V en mínimo la mitad de 10 estímulos consecutivos sobre la corteza motora primaria contralesional (25)

También existen varios tipos de EMT, pero en muchas ocasiones, el más utilizado por los autores es la EMT repetitiva (EMTr), que se caracteriza por aplicar múltiples ráfagas de pulsos de una intensidad, frecuencia y duración definidas. (19)

En función de la frecuencia de estimulación se producen diferentes efectos; la baja frecuencia (menor o igual 1HZ) inhibe la actividad neuronal, mientras que la alta frecuencia (10Hz) la incrementa. Es por esto por lo que, por lo general, la estimulación de alta frecuencia se aplica sobre la corteza motora primaria ipsilesional, mientras que la estimulación de baja frecuencia se aplica sobre la contralesional. (19)

A pesar de ser esto lo más común, también existen estudios que comprueban la efectividad de la estimulación de alta frecuencia sobre la corteza contralesional. (26)

En cuanto a los demás parámetros, no existe un protocolo estandarizado, aunque sí que se puede observar que en la mayoría de los estudios emplean parámetros similares. Los pulsos de estimulación oscilan entre los 600 y los 1500, con una intensidad de entre el 90% y el 110% del UMR. Una sesión de EMTr se aplica en varias secuencias, las cuales cuentan con un período de duración y un período de descanso entre ellas. Para la alta frecuencia el período de estimulación es diez veces menor que el de descanso, mientras que en la baja frecuencia

la estimulación dura hasta tres veces más. El número de secuencias aplicadas depende del estudio pudiendo ir desde 5 hasta 100 secuencias. Asimismo, la duración de los programas tampoco es concreta, aunque todos coinciden en que se aplica una vez al día, diariamente realizando un total de entre 5 y 20 sesiones. (24–31)

La aplicación de EMT suele realizarse en sesiones de entre 10 y 30 minutos de duración, prolongándose el efecto durante varias horas. Asimismo, se sospecha que las sesiones repetidas pueden presentar efectos más duraderos. (32)

A través de la EMT se pretende producir una modulación focal de la actividad en distintas regiones y generar cambios, momentáneos o duraderos. Además, puede resultar una técnica muy bien tolerada y segura para la mayoría de los pacientes. (19)

Hoy en día, todavía se desconocen los efectos a largo plazo de la inclusión de las EMT en los programas de rehabilitación. (32)

3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Como ya se ha mencionado, el avance de las nuevas tecnologías permite desarrollar técnicas innovadoras en el ámbito de la rehabilitación. A causa de esto, se requiere una actualización constante de la literatura existente sobre ellas.

La EMT es una técnica en desarrollo, por lo que en los últimos años se han publicado gran cantidad de documentos. Aun así, todavía no está claro si la utilización de este método exclusivamente o su combinación con otras terapias presenta más beneficios que la aplicación de un programa únicamente de fisioterapia convencional en la rehabilitación de los pacientes tras sufrir un ictus.

4. OBJETIVOS

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta que se ha planteado fue la siguiente:

¿Puede tener beneficios la combinación de un programa de estimulación magnética transcraneal con otros programas de fisioterapia convencional en la recuperación de los pacientes postictus?

Esta pregunta responde a los 4 componentes PICO:

- Paciente o problema (P): personas que hayan sufrido un ICTUS.

- Intervención que se quiere considerar (I): estimulación magnética transcraneal en combinación con fisioterapia convencional.
- Intervención con la que se quiere comparar (C): otros programas de rehabilitación postictus.
- Variable o variables que valoran el resultado (O): efectividad sobre la excitabilidad cortical, la condición física, la actividad y participación y el estado cognitivo.

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 GENERAL

Determinar la efectividad de la combinación de un programa de EMT con otros métodos de fisioterapia convencional en la rehabilitación postictus.

4.2.2 ESPECÍFICOS

- Establecer el tipo y determinar la calidad de la evidencia encontrada.
- Analizar la muestra: los grupos de intervención y el grupo control.
- Analizar la intervención recibida por cada grupo.
- Determinar los efectos de la EMT sobre la excitabilidad cortical y la activación muscular.
- Determinar los efectos sobre la condición física de la combinación de EMTr y la fisioterapia convencional VS únicamente la fisioterapia convencional.
- Determinar los efectos sobre la actividad y la participación del paciente de la combinación de EMTr y la fisioterapia convencional VS únicamente la fisioterapia convencional.
- Determinar los efectos sobre el estado cognitivo de la combinación de EMTr y la fisioterapia convencional VS únicamente la fisioterapia convencional.

5. METODOLOGÍA; MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 FECHA Y BASES DE DATOS

La búsqueda para responder a la pregunta de investigación planteada se ha realizado desde Febrero hasta Julio de 2023.

Se han utilizado las siguientes bases de datos: Pubmed, Cochrane, Scopus, PEDro, Cinahl y Web of Science.

5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Estudios en los que la muestra esté constituida por personas mayores de 18 años que hayan sufrido un ACV.
- Rehabilitación en fase aguda/subaguda.
- Estudios en los que se analizan los beneficios de utilizar un programa de EMT paralelamente a la fisioterapia convencional en la rehabilitación tras un ictus.
- Ensayos clínicos aleatorizados (ECA).
- Realizados en los últimos 6 años.
- En castellano o inglés.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Análisis de variables que no son de interés para esta revisión.
- Texto completo no accesible de manera gratuita.
- Artículos que no guarden relación con la temática de estudio o que incluyan otras patologías no consecuentes del ictus.

5.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se ha realizado una búsqueda avanzada en todas las bases de datos anteriormente mencionadas.

Además, cuando ha sido posible, se han filtrado de manera que solo se nos muestren ensayos clínicos aleatorizados publicados desde 2018 hasta 2023. También se han filtrado solo los estudios cuyo texto completo esté disponible gratuitamente.

PUBMED			
Estrategia de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados filtrados	Artículos seleccionados
((((("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) OR "Exercise Therapy"[Mesh]) AND "Stroke"[Mesh]) OR "Cerebrovascular Disorders"[Mesh]) AND "Stroke Rehabilitation"[Mesh]) AND "Transcranial Magnetic Stimulation"[Mesh]	486	28	4

Tabla 1: Búsqueda en Pubmed

COCHRANE			
Estrategia de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados filtrados	Artículos seleccionados
"Physical therapies" OR "Physiotherapies (Techniques)" OR "Physiotherapist" OR "Physiotherapy, Neurological" AND ("Stroke" OR "Stroke Rehabilitation") AND ("Transcranial magnetic stimulation")	112	51	2

Tabla II: Búsqueda en Cochrane

SCOPUS			
Estrategia de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados filtrados	Artículos seleccionados
(ALL ("stroke") AND ALL ("physiotherapy" OR " Physical Therapy Modalities" OR "Physical Therapy Specialty" OR "Exercise Therapy") AND ALL ("transcranial magnetic stimulation") AND TITLE-ABS-KEY ("stroke rehabilitation"))	576	128	2

Tabla III: Búsqueda en Scopus

PEDro			
Estrategia de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados filtrados	Artículos seleccionados
Abstract & Title: "physiotherapy" "transcranial magnetic stimulation" "stroke" Subdiscipline: neurology	2	2	2

Tabla IV: Búsqueda en PEDro

CINAHL			
Estrategia de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados filtrados	Artículos seleccionados
(MH "Ischemic Stroke") OR "fisioterapia OR terapia fisica y rehabilitacion AND (ictus or stroke) OR ictus y fisioterapia AND estimulación magnética transcraneal"	1100	13	1

Tabla V: Búsqueda en Cinahl

WEB OF SCIENCE			
Estrategia de búsqueda	Resultados obtenidos	Resultados filtrados	Artículos seleccionados
Stroke (All Fields) and physiotherapy (All Fields) and transcranial magnetic stimulation (All Fields)	144	38	2

Tabla VI: Búsqueda en Web of Science

5.4 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA

Para la elaboración de este trabajo se utilizó el gestor bibliográfico "Mendeley Cite", para elaborar las citas y eliminar los artículos duplicados.

5.5 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

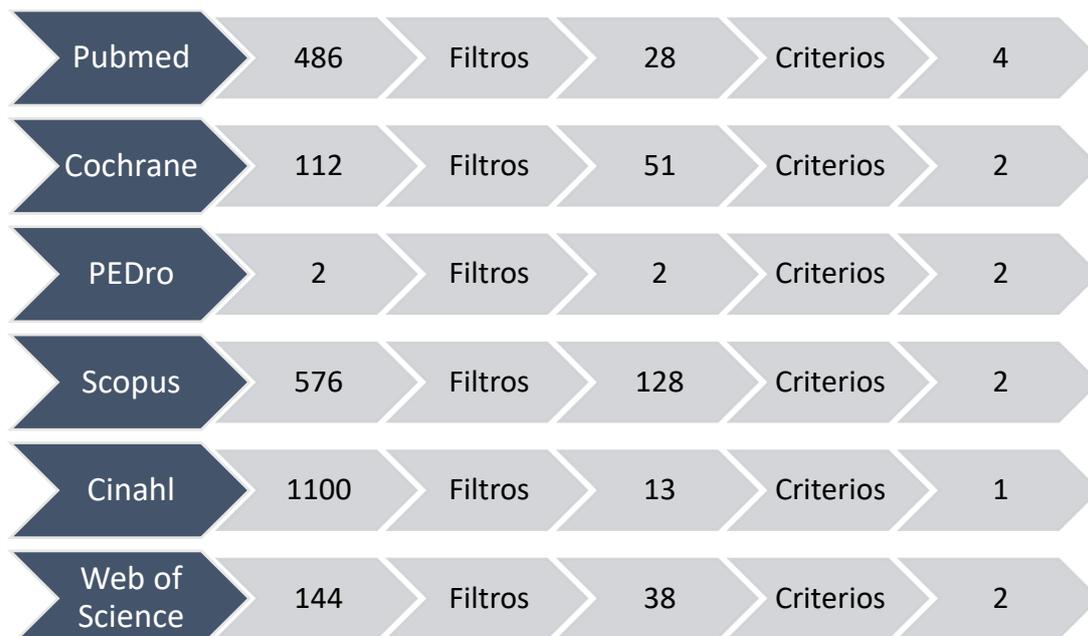


Figura 1: Diagrama de flujo de la selección de artículos de las bases de datos

Tras finalizar la búsqueda se obtienen un total de 13 artículos sin tener en cuenta los duplicados. Tras la eliminación de estos, se cuenta con un total de 8 ensayos clínicos aleatorizados para analizar en esta revisión.

5.6 VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLE DE ESTUDIO		ESCALAS O PRUEBAS UTILIZADAS
Valoración con estimulación magnética transcraneal (EMT)	Excitabilidad cortical	Amplitud y latencia del potencial evocado motor (PEM) Tiempo de conducción motora central (CMCT) Asimetría interhemisférica (IHA)
	Activación muscular	Electromiografía de superficie (SEMG)
Condición física	Escalas de valoración y seguimiento del paciente	Escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares (NIHSS) Escala de Rankin Modificada (mRS)
	Funcionalidad del MMSS: <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación en el movimiento • Fuerza muscular • Capacidad de agarre y fuerza de prensión 	Fugl-Meyer Assessment (FMA - ES) Escala MRC
	Funcionalidad del MMII: <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación en el movimiento • Fuerza muscular 	Fugl-Meyer Assessment (FMA - EI)
	Equilibrio	Escala de equilibrio de Berg (BBS)
	Independencia ABVD	Índice de Barthel (IB) Índice de Barthel Modificado (MBI) Escala ADL

Actividad y participación	Medidas de actividad del MMSS	Prueba del brazo de investigación en acción (ARAT) Prueba de la clavija de nueve agujeros (NHPT) Prueba de caja y bloque (BBT) Prueba de tiempo de reacción (RT)
	Medidas de participación del MMSS	Escala de impacto del accidente cerebrovascular (SIS)
Estado cognitivo	Cognición: <ul style="list-style-type: none"> • Recuerdo • Memoria • Lenguaje • Atención • Cálculo • Orientación 	Mini-Mental State Examination (MMSE)
	Depresión	Escala de depresión de Hamilton (HAMD)

Tabla VII: Variables de estudio

5.6.1 VALORACIÓN CON ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA TRANSCRANEAL

EXCITABILIDAD CORTICAL: Amplitud y latencia del potencial evocado motor (PEM).

Tiempo de conducción motora central (CMCT). Asimetría interhemisférica (IHA).

Al administrar pulsos de EMT sobre el área motora primaria se produce una contracción muscular contralateral, conocida como potencial evocado motor, el cual se puede observar a través de una electromiografía. Así, se obtiene una medición objetiva de su acción: la amplitud, la latencia y el tiempo de conducción. (33)

La asimetría interhemisférica consiste en la desconexión entre ambos hemisferios cerebrales, alterando los procesos de interacción y el correcto funcionamiento. (34)

Es un signo de buen pronóstico que en la primera semana tras un ACV aparezca un PEM inducido por estimulación de M1 del hemisferio afectado o por la estimulación del área premotora del hemisferio no afectado. Sin embargo, la presencia de PEM ante la estimulación del hemisferio no afectado y su ausencia en el hemisferio afectado son signos de mal pronóstico. (33)

ACTIVACIÓN MUSCULAR

Electromiografía de superficie (SEMG).

Es una herramienta no invasiva que se emplea para analizar la actividad muscular midiendo, a través de electrodos colocados en la piel, el potencial eléctrico que aparece en la superficie de la piel como consecuencia de la contracción muscular. Así, permite comprender el papel de determinados músculos tanto en movimiento como en reposo, además de la coordinación que tienen unos con otros. (35)

5.6.2 CONDICIÓN FÍSICA

VALORACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PACIENTE

Escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares (NIHSS). *Anexo 1.*

Es una escala que determina el nivel de gravedad en base a los signos y síntomas evaluados. Consta de 11 ítems, de los cuales algunos presentan subdivisiones, y en los que una mayor puntuación significa mayor gravedad. La puntuación oscila entre 0 y 42 y los valores más elevados se asocian con una mayor dependencia funcional tras tres meses. (36)

Escala de Rankin Modificada (mRS). *Anexo 2.*

Es una escala evaluativa de la minusvalía tras un accidente cerebrovascular. Consta de 6 ítems que van del 0 (ninguna minusvalía) al 5 (minusvalía mayor, reposo en cama permanente, incontinencia y necesidad de cuidados permanentes). (37)

FUNCIONALIDAD DEL MMSS: Coordinación en el movimiento. Fuerza muscular. Capacidad de agarre y fuerza de prensión.

Fugl-Meyer Assessment (FMA). *Anexo 3.*

Esta escala se emplea para evaluar el deterioro motor en personas que han sufrido un ACV. Se incluyen 5 secciones: función motora, función sensorial, equilibrio, rango de movimiento articular y dolor en las articulaciones. Se asigna una puntuación entre 0 y 2 siendo: 0 = no puede realizar el movimiento, 1= habilidad parcial para realizar el movimiento o 2= habilidad cerca de la normalidad; pudiendo obtenerse una puntuación máxima de 226. (38)

El dominio motor de la FMA para MMSS (FMA- ES) se divide en cuatro subescalas: extremidad superior (0-36), muñeca (0-10), mano (0-14) y coordinación /velocidad (0-6). La puntuación máxima es de 66 puntos. (39)

Escala Medical Research Council (MRC). *Anexo 4.*

Se emplea para evaluar la fuerza en tres grupos musculares de cada extremidad superior e inferior, en un rango de 0, que se correspondería con parálisis, a 5, que sería un nivel normal de fuerza, en cada grupo muscular. La puntuación final oscila entre 0 y 60, considerándose un notable grado de debilidad con una puntuación de 48 o inferior. (40)

FUNCIONALIDAD DEL MMII: Coordinación en el movimiento. Fuerza muscular.

Fugl-Meyer Assessment (FMA). Anexo 3.

Para los MMII (FMA - EI) se incluyen dos subescalas: extremidad inferior (0-28) y coordinación/velocidad (0-6). La puntuación máxima es de 34 puntos. (39)

EQUILIBRIO

Escala de equilibrio de Berg (BBS). Anexo 5.

Es una escala que tiene como objetivo determinar el riesgo de caída de los pacientes basándose en la ejecución de actividades motoras funcionales. Está formado por 14 subtests, que califican de 0 (imposibilidad para realizar la actividad indicada) a 4 (realización satisfactoria), pudiendo obtenerse como máxima puntuación 56 y determinando 45 o menos como indicador de un alto riesgo de caídas. (41)

5.6.3 ACTIVIDAD Y PARTICIPACIÓN

INDEPENDENCIA ABVD

Índice de Barthel (IB). Anexo 6.

La versión original de esta prueba tiene como objetivo medir la capacidad de una persona para realizar 10 actividades básicas de la vida diaria, obteniéndose una estimación de su grado de independencia. En esta escala se tienen en cuenta el tiempo y la ayuda requerida, puntuándose 0 (si es completamente dependiente), 5 (si necesita alguna ayuda) o 10 (si es independiente). (42)

El IB es un buen predictor de la mortalidad y de la respuesta a los tratamientos. (42)

Índice de Barthel Modificado (mBI). Anexo 7.

Granger et al desarrollaron un versión modificada del IB en la cual incluyeron 5 ítems adicionales a los 10 anteriores con el objetivo de valorar ciertas actividades de manera más específica. Existen dos variables de esta versión, una de ellas se compone de 3 niveles de puntuación y la otra de 4 niveles, y en ambas la puntuación final es de 100. Se distinguen dos partes: una analiza la autoayuda y consta de 53 puntos, y la otra trata la movilidad pudiendo obtenerse como máximo 47 puntos. (43)

Escala de independencia en las actividades de la vida (ADLs). Anexo 8.

Esta escala se emplea para que las personas demuestren la capacidad que presentan para cuidar de sí mismas, tanto en el ámbito personal como en el instrumental, y dejando reflejadas sus facilidades y debilidades. (44)

Consta de 18 ítems con 9 en cada una de las subescalas (actividades personales de la vida diaria y actividades instrumentales de la vida diaria), puntuándose en un intervalo que va desde “totalmente dependiente”, que se correspondería con una mayor puntuación, a “no siente dificultad”. (44)

MEDIDAS DE ACTIVIDAD DEL MMSS

Prueba del brazo de investigación en acción (ARAT). Anexo 9.

Se trata de una prueba que evalúa ambos brazos con el objetivo de determinar la funcionalidad de las extremidades superiores tras una lesión cortical. Está compuesta por 19 ítems agrupados en 4 subtests: agarre, prensión, pinza y movimiento grueso; pudiendo obtenerse un puntuación de 0 (sin movimientos) a 3 (movimiento normal). La suma final de todos los ítems oscila entre 0 y 57. (45)

Prueba de la clavija de nueve agujeros (NHPT).

Esta prueba se utiliza para evaluar la destreza fina de la mano o la destreza de los dedos. Consiste en poner nueve clavijas en nueve hoyos y luego retirarlas lo más rápido posible. Se cronometra el tiempo, en segundos, que se tarda en completar la prueba. (46)

Prueba de caja y bloques (BBT).

Es una prueba que se emplea para medir la destreza manual gruesa y que consiste en transferir la mayor cantidad de bloques de un lado a otro de una caja durante 1 minuto. La puntuación es el número de bloques transpuestos con cada mano. (46,47)

Prueba de tiempo de reacción (RT).

Consiste en la cantidad de tiempo que transcurre desde que percibimos un estímulo hasta que elaboramos una respuesta en consecuencia. (48)

MEDIDAS DE PARTICIPACIÓN DEL MMSS

Escala de impacto del accidente cerebrovascular (SIS). Anexo 10.

Esta escala se emplea para estudiar de manera integral los resultados relacionados con los ACVs y determinar con precisión la recuperación; evalúa 8 dominios, entre los que se

encuentran: fuerza, función de la mano, actividades de la vida diaria y actividades instrumentales de la vida diaria, movilidad, emoción, memoria, comunicación y participación. Cada ítem se puntúa de 1 (no lo pudo realizar en absoluto) a 5 (la realizó sin dificultad alguna), pudiendo obtenerse como mínimo una puntuación de 16 y como máximo una puntuación de 80 puntos. (49)

5.6.4 ESTADO COGNITIVO

COGNICIÓN. Recuerdo. Memoria. Lenguaje. Atención. Cálculo. Orientación

Mini-Mental State Examination (MMSE). Anexo 11.

Se trata de una prueba cognitiva que se utiliza habitualmente como parte de la evaluación ante una posible demencia. Consta de varios ítems que se agrupan en 5 apartados: orientación, memoria inmediata, atención y cálculo, recuerdo diferido y lenguaje y construcción. La puntuación máxima que se puede obtener es de 30 puntos; por debajo de 24 se considera que existe un deterioro cognitivo leve. (50)

DEPRESIÓN

Escala de depresión de Hamilton (HAMD). Anexo 12.

Es una escala diseñada para ser aplicada en pacientes diagnosticados de depresión con el fin de objetivar la gravedad de los síntomas y valorar los cambios. Se emplea una versión reducida de 17 ítems. Cada uno tiene entre tres y cinco posibles respuestas, puntuándose de 0-2 o de 0-4 respectivamente. En total, la puntuación va de 0 a 52 y se recomienda emplear la siguiente guía: 0-7= no deprimido, 8-13= ligera depresión, 14-18= depresión moderada, 19-22= depresión severa y >23= depresión muy severa. (51)

Se considera una buena respuesta al tratamiento si al volver a pasar la escala existe una disminución de mínimo el 50% de la puntuación inicial. Sin embargo, si existe menos de un 25% de reducción, se considera que no existe respuesta. (51)

5.7 NIVELES DE EVIDENCIA Y GRADOS DE RECOMENDACIÓN

Uno de los objetivos marcados en esta revisión es determinar el nivel de evidencia y el grado de recomendación de la bibliografía encontrada. Este análisis se llevará a cabo en el siguiente apartado, junto con los resultados, y se empleará la clasificación de la escala Oxford. Anexo 13.

5.8 VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los artículos seleccionados consideran que los resultados son significativos cuando $p < 0.05$.

6. RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda y filtrar los resultados, se han analizado los artículos que se muestran en la siguiente tabla. Se lleva a cabo un análisis más exhaustivo de los mismos en el Anexo 14.

AUTOR	TÍTULO DEL ESTUDIO
Du J et al. (25)	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.
Wang Q et al. (26)	Effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over the contralesional motor cortex on motor recovery in severe hemiplegic stroke: A randomized clinical trial.
Sharma H et al. (24)	Efficacy of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Ischemic Stroke: A Double-Blind Randomized Controlled Trial.
Du J et al. (31)	Motor Network Reorganization After Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Early Stroke Patients: A Resting State fMRI Stud.
Guo Z et al. (28)	Distinction of High- and Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on the Functional Reorganization of the Motor Network in Stroke Patients.
Chen Q et al. (27)	The effect of coupled inhibitory-facilitatory repetitive transcranial magnetic stimulation on shaping early reorganization of the motor network after stroke.
Luk K et al. (29)	Low-Frequency rTMS over Contralesional M1 Increases Ipsilesional Cortical Excitability and Motor Function with Decreased Interhemispheric Asymmetry in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Stud.
Wang C et al. (30)	Effects of Low-Frequency (0.5 Hz) and High-Frequency (10 Hz) Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Neurological Function, Motor Function, and Excitability of Cortex in Ischemic Stroke Patients.

Tabla VIII: Artículos analizados

6.1 CALIDAD DE EVIDENCIA

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, para realizar el análisis del nivel de evidencia y el grado de recomendación de los artículos empleados se ha utilizado la escala Oxford. En la siguiente tabla se puede observar que todos ellos son ensayos clínicos

aleatorizados (ECA), por lo que cuentan con un alto nivel de evidencia y grado de recomendación.

AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	NIVEL DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACIÓN
Du J et al. (25)	ECA	1b	A
Wang Q et al. (26)	ECA	1b	A
Sharma H et al. (24)	ECA	1b	A
Du J et al. (31)	ECA	1b	A
Guo Z et al. (28)	ECA	1b	A
Chen Q et al. (27)	ECA	1b	A
Luk K et al. (29)	ECA	1b	A
Wang C et al. (30)	ECA	1b	A

Tabla IX: Niveles de evidencia y grados de recomendación.
ECA: Ensayo controlado aleatorizado

6.2 ANÁLISIS DE LA MUESTRA

6.2.1 TAMAÑO MUESTRAL

El número de pacientes que participan en cada estudio es muy diverso, yendo desde un tamaño muestral de 24 pacientes, en el estudio llevado a cabo por **Luk K et al.**, hasta 240 pacientes en el realizado por **Wang C et al.** En total, el número de pacientes analizados en todos los estudios es de 607.

AUTOR	TAMAÑO DE MUESTRA	DIVISIÓN POR GRUPOS
Du J et al. (25)	60	GI ₁ =20, GI ₂ =20, GC=20
Wang Q et al. (26)	45	GI ₁ =15, GI ₂ =15, GC=15
Sharma H et al. (24)	96	GI=47, GC=49
Du J et al. (31)	46	GI ₁ = 15, GI ₂ = 17, GC= 14
Guo Z et al. (28)	33	GI ₁ =11, GI ₂ =12, GC=10
Chen Q et al. (27)	63	GI ₁ =16, GI ₂ =15, GI ₃ =16, GC=16
Luk K et al. (29)	24	GI=12, GC=12
Wang C et al. (30)	240	GI ₁ = 80, GI ₂ = 80, GC= 80
Total	607	

Tabla X: Tamaño de las muestras.
GI: grupo intervención. GC: grupo control

6.2.2 EDAD

En todos los estudios las muestras están compuestas por pacientes mayores de edad. Asimismo, la edad máxima recogida es 75 años, en el estudio llevado a cabo por **Sharma H et al.** Además, en muchos de ellos se establece la edad como criterio de inclusión.

AUTOR	EDAD
Du J et al. (25)	Edad media: 54 – 56 años
Wang Q et al. (26)	30 – 85 años
Sharma H et al. (24)	18 – 75 años
Du J et al. (31)	Edad media: 53 años
Guo Z et al. (28)	Edad media 64,48 años
Chen Q et al. (27)	Edad media 57,40 años
Luk K et al. (29)	≥ 60 años. Edad media: 65,1 – 67,3
Wang C et al. (30)	Edad media: 63,85 – 64,10

Tabla XI: Criterios de inclusión referentes a la edad de la muestra

6.2.3 SEXO

Se puede observar que, en cuanto al sexo, la muestra presenta mayor presencia del sexo masculino frente al femenino, a excepción de en el estudio llevado a cabo por **Guo Z et al.**

AUTOR	SEXO
Du J et al. (25)	M: 48, F:12
Wang Q et al. (26)	M:30, F:15
Sharma H et al. (24)	M:67, F:29
Du J et al. (31)	M: 38, F: 8
Guo Z et al. (28)	M:15, F:18
Chen Q et al. (27)	M:41, F:22
Luk K et al. (29)	M: 14, F:10
Wang C et al. (30)	M: 157, F: 83

Tabla XII: Proporción de hombres y mujeres en la muestra.
M: masculino; F: femenino

6.2.4 CLASIFICACIÓN ACV: TIPO, TIEMPO DE EVOLUCIÓN Y ARTERIA AFECTADA

Por un lado, en las muestras de todos los artículos el tipo de ictus es isquémico, aunque en dos de ellos, los llevados a cabo por **Wang Q et al.** y **Luk K et al.**, se pueden incluir también pacientes que hayan sufrido un ictus de tipo hemorrágico.

Asimismo, en 4 de los artículos se trata de ictus en fase aguda, por lo que los pacientes se encuentran en la primera fase de recuperación. Estos artículos son los realizados por **Du J et al.**, **Sharma H et al.**, **Guo Z et al.** y **Chen Q et al.** En 3 de ellos, **Wang Q et al.**, **Luk K et al.** y **Wang C et al.**, se consideran ictus en fase subaguda y, finalmente, en el estudio llevado a cabo por **Du J et al.** se habla tanto de fase aguda como de fase subaguda.

Por otro lado, en cuanto a la arteria afectada, en 5 de los estudios (**Du J et al.**, **Wang Q et al.**, **Du J et al.**, **Guo Z et al.** y **Chen Q et al.**) se habla de ictus que afectan a la arteria cerebral media; en los otros 3 artículos no se especifica.

AUTOR	TIPO DE ICTUS	TIEMPO DESDE EL ICTUS	ARTERIA AFECTADA
Du J et al. (25)	Isquémico	Agudo: 2 semanas anteriores	Arteria cerebral media
Wang Q et al. (26)	Isquémico / hemorrágico	Subagudo: de dos semanas a tres meses anteriores	Arteria cerebral media
Sharma H et al. (24)	Isquémico	Agudo: 15 días anteriores	NE
Du J et al. (31)	Isquémico	Agudo / subagudo	Arteria cerebral media
Guo Z et al. (28)	Isquémico	Agudo	Arteria cerebral media
Chen Q et al. (27)	Isquémico	Agudo: últimas dos semanas	Arteria cerebral media
Luk K et al. (29)	Isquémico / hemorrágico	Subagudo	NE
Wang C et al. (30)	Isquémico	Subagudo	NE

Tabla XIII: Clasificación ACV: tipo, tiempo de evolución y arteria afectada.
NE: no específica.

6.2.5 DIVISIÓN POR GRUPOS

Como ya se ha mencionado anteriormente, en todos los estudios se presentan mínimo un grupo de intervención y un grupo control. Sin embargo, en la mayoría de ellos existen más de un grupo de intervención pues se comparan diferentes protocolos de EMTr; a excepción de los estudios realizados por **Sharma H et al.** y **Luk K et al.** en los que únicamente existe un grupo de intervención. En la siguiente tabla se puede observar la división por grupos y el protocolo de EMTr recibido por cada grupo.

AUTOR	PROTOCOLO DE EMTr
Du J et al. (25)	<ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia a 10Hz sobre la corteza motora ipsilesional. • GI₂: EMTr de baja frecuencia a 1 Hz sobre la corteza motora contralesional. • GC: EMTr simulada contralesional.
Wang Q et al. (26)	<ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia contralesional. • GI₂: EMTr de baja frecuencia contralesional. • GC: estimulación simulada contralesional.
Sharma H et al. (24)	<ul style="list-style-type: none"> • GI: EMTr de baja frecuencia contralesional. • GC: estimulación simulada contralesional.
Du J et al. (31)	<ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia a 10Hz ipsilesional • GI₂: EMTr de baja frecuencia a 1 Hz contralesional • GC: EMTr simulada contralesional.
Guo Z et al. (28)	<ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia ipsilesional. • GI₂: EMTr de baja frecuencia contralesional. • GC: estimulación simulada contralesional.
Chen Q et al. (27)	<ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr inhibidora-facilitadora acoplada (1 Hz sobre M1 contralesional y 10 Hz sobre M1 ipsilesional). • GI₂: estimulación simulada contralesional y una estimulación ipsilesional de 10 Hz. • GI₃: EMTr contralesional de 1 Hz y estimulación simulada ipsilesional. • GC: estimulación simulada bilateral.
Luk K et al. (29)	<ul style="list-style-type: none"> • GI: EMTr de baja frecuencia contralesional. • GC: estimulación simulada contralesional.
Wang C et al. (30)	<ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia a 10Hz ipsilesional • GI₂: EMTr de baja frecuencia a 1 Hz contralesional • GC: EMTr simulada contralesional.

Tabla XIV: Protocolos de EMTr.

GI: grupo intervención; GC: grupo control; EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva; M1: corteza motora primaria

6.3 INTERVENCIÓN RECIBIDA

En el grupo de intervención el tratamiento consiste en un programa de rehabilitación mediante fisioterapia convencional junto con la aplicación de un protocolo de EMTr. Este protocolo difiere en cada estudio, como ya se ha mencionado en el apartado anterior. Además, en algunos artículos se aplican otras terapias como la terapia ocupacional. En el grupo control se emplea la misma metodología, fisioterapia convencional junto con un programa de EMTr, pero en este caso aplicando una estimulación simulada.

AUTOR	INTERVENCIÓN RECIBIDA
Du J et al. (25)	Ft convencional + programa de EMTr.

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

	La ft convencional consiste en 1 hora diaria de ejercicios motores activos y pasivos de la extremidad afectada tras cada sesión de EMTr.
Wang Q et al. (26)	Ft convencional + terapia ocupacional + programa de EMTr. La ft convencional consiste en 40 minutos diarios de rehabilitación orientada a la práctica de tareas: estiramientos musculares, movilizaciones pasivas y asistidas y entrenamiento progresivo de facilitación neuromuscular.
Sharma H et al. (24)	Ft convencional + EMTr de baja frecuencia. NE protocolo de ft convencional.
Du J et al. (31)	Ft convencional + programa de EMTr La ft convencional consiste en 1 hora diaria de un protocolo estandarizado constituido por ejercicios motores activos y pasivos de la extremidad afectada.
Guo Z et al. (28)	Ft convencional + programa de EMTr + tratamiento médico. NE protocolo de ft convencional.
Chen Q et al. (27)	Ft convencional + protocolo de EMTr + tratamiento médico de rutina. La ft convencional consiste en entrenamiento activo y pasivo y rehabilitación manual, orientado hacia tareas motoras de la vida diaria.
Luk K et al. (29)	Ft convencional (programa de tareas motoras) + programa de EMTr. La ft convencional consiste en 30 minutos de práctica de tareas motoras tras cada sesión de EMTr.
Wang C et al. (30)	Ft convencional + programa de EMTr. La ft convencional consiste en 2 horas diarias de terapia de ejercicios, reaprendizaje de ejercicios, terapia de Bobath, terapia de Brunnstrom, tecnología Rood, FNP, acupuntura, terapia del factor físico y otros. Se realiza 6 días a la semana durante 3 semanas.

Tabla XV: Protocolos de tratamiento.

EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. NE: no específica.

6.3.1 TIEMPOS DE INTERVENCIÓN

En cada artículo se especifica la duración del protocolo aplicado de EMTr. En la mayoría se aplica una sesión diaria, aunque en los estudios llevados a cabo por **Guo Z et al.** y **Sharma H et al.** no lo especifica. El número total de sesiones es muy heterogéneo, siendo los estudios realizados por **Du J et al.** los que aplican el menor número, 5 sesiones; y el llevado a cabo por **Chen Q et al.** el que presenta mayor número, 20 sesiones. Asimismo, la continuidad en la aplicación de las sesiones también es muy diversa; en algunos casos se aplican diariamente durante días consecutivos y en otros se aplican 5/6 días a la semana durante varias semanas.

AUTOR	TIEMPO DE INTERVENCIÓN	SESIONES – SEMANA	SESIONES TOTALES
Du J et al. (25)	1 vez al día	Diariamente durante 5 días consecutivos	5
Wang Q et al. (26)	1 vez al día	Diariamente durante 2 semanas	14
Sharma H et al. (24)	NE	5 días a la semana durante 2 semanas	10
Du J et al. (31)	1 vez al día	Diariamente durante 5 días consecutivos	5
Guo Z et al. (28)	NE	Diariamente durante 10 días consecutivos	10
Chen Q et al.(27)	1 vez al día	5 días a la semana durante 4 semanas	20
Luk K et al. (29)	1 vez al día	Diariamente, 5 días a la semana durante 2 semanas	10
Wang C et al. (30)	1 vez al día	6 días a la semana durante tres semanas	18

Tabla XVI: Sesiones de EMTr.
NE: no especifica.

Además, en algunos de los estudios también se especifican los protocolos de las terapias que se aplican simultáneamente. En todos ellos se realiza el protocolo de rehabilitación de fisioterapia convencional tras las sesiones de EMTr. En el estudio llevado a cabo por **Guo Z et al.** no se especifica el protocolo.

AUTOR	TIEMPO DE OTRAS TÉCNICAS
Du J et al. (25)	1 hora diaria de fisioterapia tras cada sesión de EMTr.

Wang Q et al. (26)	40 minutos diarios de rehabilitación física convencional y terapia ocupacional.
Sharma H et al. (24)	45-50 minutos diarios de fisioterapia convencional tras cada sesión de EMTr. Se continua con la rehabilitación durante 90 ± 7 días.
Du J et al. (31)	1 hora diaria del protocolo de fisioterapia estandarizado tras cada sesión de EMTr.
Guo Z et al. (28)	NE
Chen Q et al. (27)	30 minutos diarios del programa de entrenamiento de rehabilitación tras cada sesión de EMTr.
Luk K et al. (29)	30 minutos diarios de práctica de tareas motoras tras cada sesión de EMTr. Se continua con el programa de práctica de tareas dos veces por semana durante 10 semanas una vez terminado el protocolo de EMTr.
Wang C et al. (30)	120 minutos al día, 6 días a la semana durante 3 semanas.

Tabla XVII: Sesiones de fisioterapia convencional.

EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva; NE: no específica.

6.4 EFECTOS SOBRE LA VALORACIÓN CON EMT

6.4.1 EXCITABILIDAD CORTICAL

Los artículos **Du J et al.**, **Wang Q et al.**, **Du J et al.**, **Luk K et al.** y **Wang C et al.** estudian los efectos de la aplicación de EMT sobre la excitabilidad cortical y la reorganización funcional de la red motora.

En el estudio llevado a cabo por **Du J et al.** se encontraron interacciones significativas entre “grupo” y “tiempo” para EMTr ($p=0.002$) y CMCT ($p=0.015$) en el hemisferio afectado, lo que indica que la excitabilidad cortical aumenta entre las mediciones iniciales y las posteriores al tratamiento. Además, se observó una supresión significativa de la excitabilidad del hemisferio no afectado en el grupo de baja frecuencia, mientras que en el grupo de alta frecuencia y en el grupo simulado no se encontró.

En el estudio realizado por **Wang Q et al.** se observaron cambios significativos de interacción “tiempo” y “grupo” en la amplitud del MEP del abductor corto del pulgar (APB) ($p<0.001$) y del bíceps braquial (BB) ($p<0.001$), la latencia del MEP de APB ($p<0.001$) y BB ($p<0.001$) y CMCT ($p<0.001$). Las pruebas post – hoc revelaron que la mejora en la amplitud MEP del APB y el BB fue significativamente mayor en el grupo de alta frecuencia con respecto a los grupos de baja frecuencia y simulado, lo que indica un aumento de la excitabilidad de la corteza motora no lesionada más significativo en este grupo. Además, la disminución de la latencia MEP del BB y CMCT también fue más significativa en el grupo de alta frecuencia, lo que demuestra un

aumento de la conductividad del hemisferio contralesional más significativo que en los otros grupos.

En otro estudio llevado a cabo por **Du J et al.** no se encontraron diferencias significativas entre los pacientes que recibieron el tratamiento con EMTr y los que no.

En el estudio realizado por **Luk K et al.** se detectó un efecto significativo de interacción “grupo” y “tiempo” en la amplitud del MEP de la mano parética ($p=0.034$). Además, las pruebas post – hoc mostraron que el aumento en la amplitud del MEP en la mano parética ($p=0.007$) fue significativamente diferente entre los dos grupos durante el período de estimulación. El efecto de interacción “grupo” y “tiempo” sobre la amplitud del MEP de la mano no parética no fue significativo; sin embargo, a las 12 semanas la diferencia entre grupos en el cambio de esta variable sí que fue significativa ($p=0.005$). Se llevó a cabo un análisis adicional para determinar si el cambio en los resultados obtenido en el período de intervención se mantenía durante un período de seguimiento de 10 semanas; durante este período los cambios en la amplitud del MEP del lado parético y no parético no fueron significativos y no hubo una diferencia significativa entre los grupos.

En el estudio llevado a cabo por **Wang C et al.** la comparación entre los grupos tras el tratamiento demostró que la latencia del MEP y el CMCT del grupo de alta frecuencia y del grupo de baja frecuencia fueron notablemente más cortos que el grupo de simulación. Los cambios fueron más significativos en el grupo de baja frecuencia.

Por lo tanto, en los estudios realizados por **Du J et al.**, **Wang Q et al.**, **Luk K et al.** y **Wang C et al.** se encuentran resultados estadísticamente significativos para la excitabilidad cortical.

AUTOR	MEP	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Du J et al. (25)	Latencia AH	23.42 ± 2.53	22.42 ± 2.23	24.08 ± 2.46	23.39 ± 2.22	24.11 ± 23.12	23.12 ± 2.7	0.922
		P intra = 0.111		P intra = 0.259		P intra = 0.221		
		Latencia UH	20.72 ± 1.96	21.01 ± 1.87	21.45 ± 1.72	21.98 ± 1.5	20.26 ± 0.74	
	P intra = 0.025		P intra = 0.189		P intra = 0.259			
	Amplitud AH		0.84 ± 1.0	1.13 ± 1.11	0.73 ± 0.89	1.07 ± 1.02	0.31 ± 0.42	0.39 ± 0.54
		P intra = 0.012		P intra = 0.048		P intra = 0.25		

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

	Amplitud UH	5.54 ± 2.19	5.25 ± 2.26	5.59 ± 2.82	4.71 ± 2.49	5.71 ± 1.69	5.07 ± 1.6	0.662		
		P intra = 0.459		P intra = 0.144		P intra = 0.189				
	CMCT AH	10.23 ± 2.3	8.77 ± 1.21	10.63 ± 2.45	9.18 ± 1.82	11.66 ± 2.76	11.54 ± 2.55	0.015		
		P intra = 0.007		P intra = 0.003		P intra = 0.765				
	CMCT UF	7.82 ± 1.14	8.21 ± 1.02	7.98 ± 1.34	8.64 ± 1.47	7.32 ± 1.07	8.04 ± 1.38	0.753		
		P intra = 0.163		P intra = 0.086		P intra = 0.097				
Wang Q et al. (26)	Latencia APB MEP	24,12 ± 1,74	21,99 ± 1,80	24,04 ± 1,60	23,12 ± 1,64	23,62 ± 2,07	23,37 ± 2,13	<0.001		
		<u>PRE</u>				<u>POST</u>				
		p HF vs LF=				0.903			0.109	
		p HF vs sham=				0.447			0.050	
	p LF vs sham=				0.522			0.707		
	Amplitud APB MEP	0,97 ± 0,33	1,85 ± 0,34	1,07 ± 0,41	1,38 ± 0,40	1,01 ± 0,32	1,11 ± 0,31	<0.001		
		<u>PRE</u>				<u>POST</u>				
		p HF vs LF=				0.533			0.001	
		p HF vs sham=				0.798			<0.001	
	p LF vs sham=				0.712			0.039		
Latencia BB MEP	13,74 ± 1,09	11,00 ± 1,13	13,12 ± 1,34	12,18 ± 1,35	13,42 ± 0,92	12,70 ± 0,90	<0.001			
	<u>PRE</u>				<u>POST</u>					
	p HF vs LF=				0.144			0.007		
	p HF vs sham=				0.131			<0.001		
p LF vs sham=				0.958			0.220			
Amplitud BB MEP	1,20 ± 0,40	2,85 ± 0,45	1,26 ± 0,32	1,85 ± 0,35	1,02 ± 0,32	1,24 ± 0,31	<0.001			
	<u>PRE</u>				<u>POST</u>					
	p HF vs LF=				0.679			<0.001		
	p HF vs sham=				0.149			<0.001		
p LF vs sham=				0.066			<0.001			
CMCT	10,1 ± 1,2	8,2 ± 1,2	9,9 ± 1,0	9,1 ± 1,0	10,1 ± 1,1	9,9 ± 1,1	<0.001			
	<u>PRE</u>				<u>POST</u>					

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

		p HF vs LF=		0.641		0.039		
		p HF vs sham=		0.929		<0.001		
		p LF vs sham=		0.579		0.058		
Du J et al. (31)	Con/sin respuesta MEP	12/3		8/9		6/8		0.080
Luk K et al. (29)	Amplitud mano parética	NE	NE	258,3 (278,0)	369,1 (244,6)	600,1 (374,6)	586 (384,9)	0.034
	Amplitud mano no parética	NE	NE	316,8 (229,4)	258,4 (197,1)	693,5 (380,3)	1072,9 (72,9)	0.051
Wang C et al. (30)	Latencia	24,42± 2,06	22,38± 1,98	24,26± 1,99	20,37± 1,67	24,33± 1,47	23,04± 1,84	0.034
		p intra <0.001		p intra <0.001		p intra= 0.001		
	CMCT	11,86± 0,75	10,63± 0,60	11,88± 0,79	10,01± 0,65	11,73± 0,92	11,06± 0,78	0.040
		p intra <0.001		p intra <0.001		p intra <0.001		

Tabla XVIII: Efectos sobre la excitabilidad cortical medidos por Du J et al., Wang Q et al., Du J et al., Luk K et al. y Wang C et al.

MEP: potencial evocado motor. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. AH: hemisferio afectado. UH: hemisferio no afectado. CMCT: tiempo de conducción corticomotora. APB: abductor corto del pulgar. BB: bíceps braquial. NE: no específica. (25,26,29–31)

En cuanto a la asimetría interhemisférica (IHA) únicamente se analiza en el estudio realizado por Luk K et al. Se observó una interacción significativa entre “grupo” y “tiempo” (p=0.026). Además, las pruebas post – hoc mostraron que el aumento fue significativamente diferente entre los dos grupos durante el período de estimulación (p=0.012). En el período de seguimiento posterior al tratamiento se siguió apreciando una diferencia significativa entre los grupos (p=0.012).

AUTOR	IHA	GI: LF-rTMS		GC		P
		PRE	POST	PRE	POST	
Luk K et al. (29)		-0,39 (0,67)	0,04 (0,55)	-0,06 (0,39)	-0,21 (0,41)	0.026

Tabla XIX: Efectos sobre la IHA medidos por Luk K et al.

IHA: asimetría interhemisférica. GI: grupo intervención. GC: grupo control. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. (29)

6.4.2 ACTIVACIÓN MUSCULAR

Las diferencias encontradas en la electromiografía de superficie (SEMG) antes y después de la aplicación de EMT se estudian en el artículo publicado por **Wang Q et al.** Se evalúan cuatro músculos de las extremidades superiores y cuatro músculos de las extremidades inferiores en el lado hemipléjico. Las pruebas mostraron que hubo una mejora significativa posterior al tratamiento en comparación con los valores iniciales en los tres grupos. La mejora fue más significativa en el grupo de alta frecuencia para los valores del bíceps braquial ($p=0.003$), tríceps braquial ($p<0.001$), recto femoral (0.009), bíceps femoral ($p=0.001$) y tibial anterior ($p=0.034$).

AUTOR	SEMG	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Wang Q et al. (26)	Bíceps braquial	44 ± 27	65 ± 31	20 (11,40)	27 (17,46)	31 (12,66)	36 (15,70)	0.001
		P intra = <0.001		P intra = 0.003		P intra = 0.001		
	Tríceps braquial	20 (7, 38)	38 (21, 61)	15 (6,37)	22 (14,32)	12 (7,37)	14 (8,40)	<0.001
		P intra = 0.001		P intra = 0.005		P intra = 0.001		
	Extensor de los dedos	4 (2,26)	11 (4,31)	4 (3,9)	8 (5,8)	4 (2,10)	6 (4,11)	0.142
		P intra = 0.003		P intra = 0.001		P intra = 0.001		
	Flexor radial del carpo	4 (2,20)	16 (7,46)	6 (2,8)	8 (5,15)	6 (3,12)	9 (5,15)	0.063
		P intra = 0.006		P intra = 0.001		P intra = 0.006		
	Recto femoral	38 ± 19	53 ± 25	29 ± 17	39 ± 21	16 (12,46)	19 (13,50)	0.028
		P intra = 0.001		P intra = <0.001		P intra = 0.001		
	Bíceps femoral	29 (16,56)	38 (21,38)	17 (11,36)	28 (16,40)	10 (5,23)	13 (6,26)	0.001
		P intra = 0.008		P intra = 0.001		P intra = 0.011		
Tibial anterior	22 (7,61)	41 (20,93)	4 (3,23)	7 (6,32)	17 (8,23)	19 (11,19)	0.030	

		P intra = 0.003		P intra = 0.001		P intra = 0.002		
	Cabeza lateral del gastrocnemio	24 (5,50)	40 (11,46)	10 (2,20)	15 (7,30)	8 (3,20)	8 (4,20)	0.212
		P intra = 0.036		P intra = 0.005		P intra = 0.001		

Tabla XX: Efectos sobre la activación muscular medidos por Wang Q et al.

SEMG: electromiografía de superficie. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. (26)

6.5 EFECTOS SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA

6.5.1 VALORACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PACIENTE

En cuanto a la valoración del paciente, 6 de los artículos evalúan el impacto del ictus mediante la Escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares (NIHSS). Estos son los estudios llevados a cabo por **Du J et al.**, **Sharma H et al.**, **Du J et al.**, **Guo Z et al.**, **Chen Q et al.** y **Wang C et al.**

Los dos estudios realizados por **Du J et al.** están incompletos y solo presentan los datos relacionados con la valoración inicial.

En el estudio realizado por **Sharma et al.** los pacientes cuentan con un período de adaptación de 75 ± 7 días tras el reclutamiento para tener en cuenta la recuperación espontánea. La disminución de la puntuación fue significativamente mayor en el grupo que recibió EMTr que en el grupo simulado.

Guo Z et al. también encontraron mejoras significativas en la puntuación tras recibir el tratamiento, influyendo significativamente el “tiempo”. Las pruebas post – hoc revelaron que las puntuaciones NIHSS fueron significativamente más bajas en ambos grupos que recibieron EMTr en comparación con el grupo simulado; además, estos cambios fueron mayores en el grupo que recibió alta frecuencia.

En el estudio llevado a cabo por **Chen Q et al.** se encontró una mejor significativa más pronunciada en el grupo que recibió ambas intensidades de EMTr.

En el estudio realizado por **Wang C et al.** se observó una reducción en las puntuaciones en los grupos de alta frecuencia y baja frecuencia tras recibir el tratamiento, siendo más significativa la reducción en el grupo de baja frecuencia.

Por lo tanto, en los estudios realizados por **Sharma et al.**, **Guo Z et al.**, **Chen Q et al.** y **Wang C et al.** se encuentran resultados estadísticamente significativos para la variable “valoración del paciente”.

AUTOR	NIHSS	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Du J et al. (25)	7 (5–12)	NE	8 (5–10)	NE	7 (7–11)	NE	0.728	
Sharma H et al. (24)	NE	NE	12,34± 4,70 (APA)	4,4± 2,27	11,6± 4,83 (APA)	5,08±2, 77	<0.001	
			5,91± 2,32 (DPA)		5,57± 2,69 (DPA)			
P intra (PRE)= 0.48 P intra (POST)= 0.19								
Du J et al. (31)	7 (5–7)	NE	7 (5–11)	NE	9 (6–12)	NE	0.125	
Guo Z et al. (28)	7,09 ± 2,77	3,27 ± 1,74	5,75 ± 2,73	3,17 ± 2,66	7,40 ± 1,96	5,40 ± 1,71	0.073	
Chen Q et al. (27)	8,8667 ± 2,503	5.800 ± 2.178	8.375 ± 2.630	5.938 ± 2.380	9.500 ± 2.828	8.375 ± 1.962	0.001	
	* HF-rTMS +LF-rTMS: PRE: 9.563 ± 3.812 / POST: 3.563 ± 2.732							
	p HF-rTMS +LF-rTMS vs HF-rTMS= 0.010 p HF-rTMS +LF-rTMS vs LF-rTMS= 0.006							
Wang C et al. (30)	10,85± 2,87	7,67± 2,33	10,67± 2,66	6,24± 2,05 *	10,78± 2,54	8,96± 2,19	<0.001	
	P intra = <0.001		P intra = <0.001		P intra = <0.001			

Tabla XXI: Efectos sobre la valoración del paciente medidos por Du J et al., Sharma H et al., Du J et al., Guo Z et al., Chen Q et al. y Wang C et al.

NIHSS: escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. APA: antes del período de adaptación. DPA: después del período de adaptación. NE: no específica. (24,25,27,28,30,31)

Estos mismos artículos, a excepción del realizado por **Guo Z et al.**, evalúan la evolución del paciente mediante la Escala de Rankin Modificada (mRS).

Los estudios llevados a cabo por **Du J et al.** no aportan los datos completos de las valoraciones posteriores al tratamiento. En el primero de ellos, los autores comentan: “Las puntuaciones de mRS fueron claramente diferentes entre los grupos después de la

intervención ($p= 0,037$) y 3 meses después ($p= 0,002$), lo que indica que la recuperación motora prometedor indexada por FMA podría traducirse en una reducción de la discapacidad por accidente cerebrovascular". (25)

En el otro estudio realizado por **Du J et al.** no se aportan los datos correspondientes a la escala mRS.

En el estudio llevado a cabo por **Sharma H et al.** se observó una disminución estadísticamente significativa de las puntuaciones en el grupo de intervención ($p<0.001$) en comparación con el grupo control ($p=0.07$).

Chen Q et al. observaron que la puntuación de la escala mRS mejoró significativamente consecuentemente a la mejora de la puntuación del NIHSS. En este caso, la mejora también fue más significativa en el grupo que recibió ambas intensidades de estimulación.

Finalmente, en el estudio realizado por **Wang C et al.** también se observó una reducción en las puntuaciones en los grupos que recibieron la estimulación tras el tratamiento, siendo más significativa la reducción en el grupo de baja frecuencia.

Por lo tanto, en los estudios realizados por **Du J et al.**, **Sharma H et al.**, **Chen Q et al.** y **Wang C et al.** se encuentran resultados estadísticamente significativos para la variable "seguimiento del paciente".

AUTOR	mRS	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Du J et al. (25)	4 (3-4)	NE	4 (3-4)	NE	4 (3-4)	NE	0.430	
Sharma H et al. (24)	NE	NE	3,7±0,98 (APA) 2,38± 0,77 (DPA)	1,89±0, 84	3,8± 0,76	2,18± 0,88 (APA) 2,32± 0,82 (DPA)	0.001	
	P intra (PRE)= 0.61 P intra (POST)= 0.10							
	4.000 (4.000, 4.000)	3.000 (2.000, 4.000)	4.000 (4.000, 4.000)	3.000 (2.000, 3.000)	4.000 (4.000, 4.000)	4.000 (3.250, 4.000)		0.000
Chen Q et al. (27)	* HF-rTMS +LF-rTMS: PRE: 4.000 (4.000,4.000) / POST: 2.000 (1.000,2.000)							

	p HF-rTMS +LF-rTMS vs HF-rTMS= 0.002						
	p HF-rTMS +LF-rTMS vs LF-rTMS= 0.001						
Wang C et al. (30)	2,98±0,5	2,14±0,	2,90±0,4	1,89±0,	2,93±	2,48±0,	<0.001
	7	69	9	45	0,52	63	
	P intra = 0.001		P intra = <0.001		P intra = 0.001		

Tabla XXII: Efectos sobre la evolución del paciente medidos por Du J et al., Sharma H et al., Du J et al., Chen Q et al. y Wang C et al.

mRS: escala Rankin Modificada. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. APA: antes del período de adaptación. DPA: después del período de adaptación. NE: no específica. (24,25,27,30)

6.5.2 FUNCIONALIDAD DEL MMSS: Coordinación en el movimiento, fuerza muscular y capacidad de agarre y fuerza de prensión.

En todos los artículos se utiliza la escala Fugl-Meyer Assessment (FMA – ES) para evaluar la funcionalidad de los MMSS. Además, en dos de ellos, los realizados por **Du J et al. y Du J et al.**, se emplea la Escala MRC para medir la fuerza muscular.

Ninguno de los estudios realizados por **Du J et al.** aporta los datos completos de las valoraciones posteriores al tratamiento. En el primero de ellos se obtiene una mejora significativa en la función motora tras la intervención: “El ANOVA de dos factores reveló un efecto principal del “tiempo” para la puntuación FMA ($F = 248,363$, $df = 1$, $p = < 0,001$)”. Asimismo, también se encontró una mejora significativa entre “grupo” y “tiempo” al hacer una comparación entre las puntuaciones obtenidas en los grupos a lo largo del tiempo: “HF-rTMS vs sham, $p = 0,039$; LF-rTMS vs sham $p = 0,037$; HF-rTMS vs LF-rTMS, $p = 0,997$ ”. Finalmente, las pruebas post – hoc revelaron unas puntuaciones significativamente más altas en los grupos que recibieron EMTr: “HF-rTMS vs sham, $p = 0.011$; LF-rTMS vs sham, $p = 0.022$; HF-rTMS vs LF-rTMS, $p = 1,0$ ”. (25)

En el otro estudio también se encuentra una interacción significativa entre “grupo” y “tiempo”: “ $F = 4.893$, $df = 1.528$, $p = .012$) para FMA”. Además, las pruebas post – hoc revelan que la función motora mejora significativamente en los grupos que reciben EMTr real en comparación con el grupo de simulación: “HF-rTMS vs sham, $p = 0,004$; LF-rTMS vs sham, $p = 0,022$; HF-rTMS vs LF-rTMS, $p = 0,438$ ”. (31)

En la siguiente tabla se pueden observar los datos obtenidos en el resto de los artículos. En los estudios llevados a cabo por **Wang Q et al., Guo Z et al., Chen Q et al., Luk K et al. y Wang C et al.** se observa una diferencia significativa de las puntuaciones antes y después de recibir el tratamiento. Además, en los realizados por **Wang Q et al., Guo Z et al. y Luk K et al.** se establece una interacción significativa entre “grupo” y “tiempo” al comparar las

puntuaciones de los grupos a lo largo del tiempo. En el estudio llevado a cabo por **Luk K et al.**, se realizó un análisis para determinar si los cambios se mantenían durante un período de seguimiento de 10 semanas y las puntuaciones continuaron mejorando ($p \leq 0.025$). En los estudios de **Wang Q et al.** y **Guo Z et al.** se observa que el grupo de alta frecuencia es el que presenta puntuaciones significativamente más altas, mientras que, en el estudio realizado por **Wang C et al.**, la mejora de las puntuaciones es más significativa en el grupo de baja frecuencia. En el caso del estudio realizado por **Chen Q et al.** el grupo que recibe ambas intensidades es el que obtiene puntuaciones más altas, sin encontrarse diferencias significativas entre el grupo que recibe alta frecuencia y el que recibe baja frecuencia. En el estudio llevado a cabo por **Sharma H et al.** también se observa una mejora clínicamente significativa; sin embargo, los autores refieren que no tiene relevancia clínica: “Aunque el cambio en las puntuaciones de FMA desde antes hasta después de la rTMS mostró una mejora estadísticamente significativa en el grupo de rTMS real ($P < 0,001$), fueron menores que la diferencia mínima clínicamente importante (MCID) establecida de FMA-UE y FMA- L”. Por lo tanto, en los estudios realizados por **Du J et al.**, **Wang Q et al.**, **Du J et al.**, **Guo Z et al.**, **Chen Q et al.**, **Luk K et al.** y **Wang C et al.** se encuentran resultados estadísticamente significativos para la funcionalidad de los MMSS.

AUTOR	FMA - ES	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Wang Q et al. (26)		22,3 ± 8,4	33,7 ± 9,8	18,0 ± 11,8	22,7 ± 12,7	19,2 ± 6,8	22,0 ± 8,1	<0.001
		PRE				POST		
		P HF VS LF=		0.264		0.013		
		P HF VS sham=		0.282		0.001		
	P LF VS sham=		0.735		0.865			
Sharma H et al. (24)		NE	NE	13,04± 21,66 (APA)	47,38± 15,32	15,81± 19,02 (APA)	49,00± 16,64	<0.001
				43,65±1 6,04 (DPA)		46,79 ±17,06 (DPA)		
		P intra (PRE)= 0.22 P intra (POST)= 0.71						
Guo Z et al. (28)		38,45 ± 22,64	54,64 ± 19,82	37,83 ± 15,06	52,67 ± 19,98	36,70 ± 15,37	40,6 ± 16,33	<0.001

Chen Q et al. (27)	37.200 ± 22.377	58.933 ± 24.365	37.125 ± 17.686	59.375 ± 21.688	36.813 ± 26.646	38.375 ± 26.795	0.001
	* HF-rTMS +LF-rTMS: PRE: 37.500 ± 18.217 / POST: 81.063 ± 16.763						
Luk K et al. (29)	NE	NE	46,7 (13,9)	57,0 (9,6)	48,8 (14,9)	53,3 (16,4)	0.045
Wang C et al. (30)	23,28± 6,14	34,63± 7,22	23,11± 6,17	36,80± 5,64	23,17± 6,09	29,33± 6,21	0.010
	P intra= <0.001		P intra= <0.001		P intra= 0.002		

Tabla XXIII: Efectos sobre la funcionalidad de los MMSS.

FMA – ES: Fugl-meyer extremidad superior. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. APA: antes del período de adaptación. DPA: después del período de adaptación. NE: no específica. (24,26–30)

En cuanto a la escala MRC los artículos no aportan los datos completos, únicamente los correspondientes a la valoración inicial.

AUTOR	MRC	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Du J et al. (25)	3 (2–3)	NE	3 (1–3)	NE	2 (1–3)	NE	0.550	
Du J et al. (31)	3 (2–3)	NE	3 (2–3)	NE	3 (1–3)	NE	0.824	

Tabla XXIV: Efectos sobre la fuerza muscular medidos mediante la escala MRC por Du J et al. y Du J et al. MRC: Escala Medical Research Council. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. NE: no específica. (25,31)

6.5.3 FUNCIONALIDAD DEL MMII: Coordinación en el movimiento y fuerza muscular

En los estudios realizados por **Sharma H et al.**, **Chen Q et al.** y **Wang C et al.** se utiliza la escala Fugl-Meyer Assessment (FMA – EI) para evaluar la funcionalidad de los MMII.

En el caso del estudio realizado por **Sharma H et al.** la puntuación no muestra ninguna diferencia significativa, a pesar de presentar un cambio estadísticamente significativo, al igual que ocurre con la FMA-ES.

En los estudios realizados por **Chen Q et al.** y **Wang C et al.** sí que se observaron resultados estadísticamente significativos en las puntuaciones de los grupos tras recibir el tratamiento. **Chen Q et al.** obtienen puntuaciones más altas del grupo que recibe ambas intensidades, sin encontrar diferencias significativas entre el grupo que recibe alta frecuencia y el que recibe baja frecuencia. En el caso del estudio llevado a cabo por **Wang C et al.**, la mejora de las

puntuaciones del grupo de baja frecuencia fue estadísticamente más significativa que en el grupo de alta frecuencia.

Por lo tanto, en los estudios realizados por **Chen Q et al.** y **Wang C et al.** se encuentran resultados estadísticamente significativos para la funcionalidad de los MMII.

AUTOR	FMA - EI	GI				GC		P	
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST		
		PRE	POST	PRE	POST				
Sharma H et al. (24)	NE	NE	8,51±	30,29±	12,14±	29,73±	<0.001		
			11,93	4,73	11,63	6,10			
			(APA)		(APA)				
			27,61±		28,53±				
			5,92		6,01				
			(DPA)		(DPA)				
P intra (PRE)= 0.30 P intra (POST)= 0.63									
Chen Q et al. (27)			18.733±	33.733±	17.688±	34.000±	19.125 ±	19.375±	0.000
			13.101	17.372	10.222	16.836	14.454	14.715	
			* HF-rTMS +LF-rTMS: PRE: 16.313 ± 9.796 / POST: 50.000 ± 15.064						
Wang C et al. (30)			11,73±	16,02±	11,60±	18,71±	11,69±	14,93±	0.001
			3,27	3,38	3,21	4,78	3,32	3 ,44	
			P intra= <0.001		P intra= 0.001		P intra= 0.002		

Tabla XXV: Efectos sobre la funcionalidad de los MMII medidos por Sharma H et al., Chen Q et al. y Wang C et al.

FMA – EI: Fugl-meyer extremidad inferior. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. APA: antes del período de adaptación. DPA: después del período de adaptación. NE: no especifica. (24,27,30)

6.5.4 EQUILIBRIO

En el estudio realizado por **Wang C et al.** se emplea la escala de equilibrio de Berg (BBS) para evaluar la función de equilibrio del paciente. Tras el tratamiento, la puntuación de los grupos de alta y baja frecuencia dio resultados estadísticamente más significativos en comparación con el grupo simulado. Asimismo, los cambios en el grupo de baja frecuencia fueron más significativos.

AUTOR	BBS	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Wang C et al. (30)		16,20±	24,43±	16,42±	24,72±	16,47±	19,18±	0.001
		4,11	5,87	4,07	5,16	3,98	4,80	
		P intra= 0.001		P intra= <0.001		P intra= 0.004		

Tabla XXVI: Efectos sobre el equilibrio medidos por Wang C et al.

BBS: escala de equilibrio de Berg. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento.(30)

6.6 EFECTOS SOBRE LA ACTIVIDAD Y LA PARTICIPACIÓN

6.6.1 INDEPENDENCIA ABVD

Para evaluar el desarrollo de los pacientes en su vida diaria, los estudios realizados por **Wang Q et al.** y **Guo Z et al.** emplean el Índice de Barthel (IB); los desarrollados por **Sharma H et al.** y **Wang C et al.** utilizan el Índice de Barthel Modificado (MBI); y finalmente, el llevado a cabo por **Chen Q et al.** emplea la escala ADL.

En cuanto al IB, en ambos artículos se obtuvieron resultados estadísticamente significativos y se pudo establecer una interacción significativa entre “grupo” y “tiempo”. Además, las puntuaciones fueron significativamente más altas en los grupos de alta frecuencia con respecto a los grupos de baja frecuencia, y la diferencia entre los de baja frecuencia y los simulados no fue relevante.

AUTOR	IB	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Wang Q et al. (26)		35,0 ±	46,7 ±	31,3 ±	35,7 ±	31,7 ±	33,1 ±	<0.001
		6,3	6,2	11,6	11,9	6,7	8,4	
Guo Z et al. (28)		43,64 ±	61,82 ±	45,42 ±	59,58 ±	43,00 ±	47,50 ±	0.006
		25,31	21,71	20,05	21,24	15,49	13,59	

Tabla XXVII: Efectos sobre la independencia para las ABVD medidos con el IB por Wang Q et al. y Guo Z et al. IB: índice de Barthel. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento.(26,28)

En relación con el mIB, se observa un cambio significativo en ambos estudios. Asimismo, en el artículo publicado por **Wang C et al.**, la mejora de la puntuación en el grupo de baja frecuencia fue más significativo que en el grupo de alta frecuencia.

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

AUTOR	MIB	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Sharma H et al. (24)	NE	NE	NE	19,7±	88,57±	23,0±	86,30±	<0.001
				34,40	11,87	31,52	18,92	
				(APA)		(APA)		
		83,61±		83,65±				
		12,67		18,88				
		(DPA)		(DPA)				
P intra (PRE)= 0.66 P intra (POST)= 0.75								
Wang C et al. (30)		39,47±	58,13±	39,63±	66,37±	39,94±	53,83±	<0.001
		9,19	11,34	7,43	12,73	10,62	11,95	
		P intra=<0.001		P intra=<0.001		P intra=<0.001		

Tabla XXVIII: Efectos sobre la independencia para las ABVD medidos con el MIB por Sharma H et al. y Wang C et al.

MIB: Índice de Barthel modificado. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. APA: antes del período de adaptación. DPA: después del período de adaptación. NE: no específica.(24,30)

Las puntuaciones de la escala ADL de los grupos que recibieron EMTr también resultaron, tras el tratamiento, estadísticamente significativos frente al grupo simulado. Además, las diferencias entre los grupos que recibieron alta frecuencia o baja frecuencia exclusivamente no fueron significativas; sin embargo, el grupo que recibió ambas intensidades simultáneamente tuvo puntuaciones más altas.

AUTOR	ADL	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Chen Q et al. (27)		42.000	65.667	40.313	65.938	36.250	48.438	0.002
		±	±	±	±	±	±	
		20.424	21.865	16.780	15.515	19.105	17.675	
* HF-rTMS +LF-rTMS: PRE: 36.250 ± 19.105 / POST: 80.000 ± 19.748								

Tabla XXIX: Efectos sobre la independencia medidos con la escala ADL por Chen Q et al.

ADL: Escala de independencia en las actividades de la vida. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. (27)

Por lo tanto, en los estudios realizados por **Wang Q et al.**, **Sharma H et al.**, **Guo Z et al.**, **Chen Q et al.** y **Wang C et al.** se encuentran resultados estadísticamente significativos para la variable “independencia en la ABVD”.

6.6.2 MEDIDAS DE ACTIVIDAD DEL MMSS

En el estudio llevado a cabo por **Luk K et al.** se utilizan las siguientes pruebas para medir la actividad de los miembros superiores: prueba del brazo de investigación en acción (ARAT), prueba de la clavija de nueve agujeros (NHPT), prueba de caja y bloques (BBT) y prueba de tiempo de reacción (RT).

Se percibieron cambios significativos de interacción “grupo” y “tiempo” en ARAT y BBT, pero no en NHPT ni en RT. Además, las pruebas post – hoc mostraron que los cambios en las puntuaciones de ARAT ($p=0.002$) y BBT ($p=0.005$) fueron estadísticamente significativos tras el período inicial de 2 semanas; sin embargo, no mostraron más cambios durante el período de seguimiento posterior.

AUTOR	PRUEBA	GI			GC			P
		LF-rTMS			PRE	POST	12 semana	
		PRE	POST	12 semana	PRE	POST	12 semana	
Luk K et al. (29)	ARAT	36,5 (17,8)	45,4 (11,4)	51,1 (8,9)	41,1 (17,8)	41,1 (17,9)	43,2 (17,9)	0.011
	NHPT	351 (553)	71 (558)	51 (85)	328 (565)	165 (573)	142 (485)	0.487
	BBT	17,2 (20,5)	32,3 (17,7)	34,8 (14,8)	33,8 (18,7)	34 (19,7)	41,8 (20,9)	0.021
	RT	985,8 (439,9)	902,2 (398,6)	837,3 (309,1)	654,2 (285,5)	651,7 (285,4)	637,9 (291,2)	0.104

Tabla XXX: Efectos sobre la actividad de los MMSS medidos mediante diferentes pruebas por Luk K et al. ARAT: Prueba del brazo de investigación en acción. NHPT: Prueba de la clavija de nueve agujeros. BBT: Prueba de caja y bloque. RT: Prueba de tiempo de reacción. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento.(29)

6.6.3 MEDIDAS DE PARTICIPACIÓN DEL MMSS

En este mismo artículo, se emplea la escala de impacto del accidente cerebrovascular (SIS) para medir la participación de los miembros superiores. En la siguiente tabla se puede observar que no hubo cambios significativos.

AUTOR	SIS	GI			GC			
		LF-rTMS			PRE	POST	12 semanas	P
		PRE	POST	12 semanas				
Luk K et al. (29)	59,0 (13,3)	64,1 (8,5)	68,4 (6,9)	65,9 (10,3)	69,6 (11,2)	72,7 (11,6)	0,782	

Tabla XXXI: Efectos sobre la participación de los MMSS medidos por Luk K et al.

SIS: Escala de impacto del accidente cerebrovascular. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. (29)

6.7 EFECTOS SOBRE EL ESTADO COGNITIVO

6.7.1 COGNICIÓN

En el artículo publicado por **Chen Q et al.** se utiliza el Mini-Mental State Examination (MMSE) para evaluar la cognición general, incluyendo el recuerdo, la memoria, el lenguaje, la atención, el cálculo y la orientación. No se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de antes y de después del tratamiento.

AUTOR	MMSE	GI				GC		P
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST	
		PRE	POST	PRE	POST			
Chen Q et al. (27)	22.333 ± 3.063	25.400 ± 2.772	22.063 ± 3.043	24.750 ± 2.955	21.500 ± 3.204	24.250 ± 2.696	0.763	
* HF-rTMS +LF-rTMS: PRE: 20.750 ± 3.550 / POST: 24.813 ± 2.926								

Tabla XXXII: Efectos sobre la cognición medidos por Chen Q et al.

MMSE: Mini-Mental State Examination. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. (27)

6.7.2 DEPRESIÓN

En los estudios de **Sharma H et al.** y **Chen Q et al.** se utiliza la escala de depresión de Hamilton (HAMD) para observar los cambios clínicos relacionados con la depresión y la ansiedad. Como se puede observar en la siguiente tabla, en el estudio de **Chen Q et al.** no se encontraron diferencias significativas en los resultados obtenidos. Sin embargo, en el estudio llevado a cabo por **Sharma et al.** sí que se observa una diferencia significativa en el cambio de las puntuaciones antes y después del tratamiento, aunque los autores refieren que no es una diferencia clínicamente importante.

AUTOR	HAMD	GI				GC		P	
		HF-rTMS		LF-rTMS		PRE	POST		
		PRE	POST	PRE	POST				
Sharma H et al. (24)	NE	NE	8,34±	5,25±	9,38±	5,34±	<0.003		
			4,09	3,20	4,37	2,81			
			(APA)		(APA)				
			6,57±3,		5,93±				
			25		3,32				
			(DPA)		(DPA)				
P intra (PRE)= 0.22 P intra (POST)= 0.88									
Chen Q et al. (27)			11.400	8.467	11.750	9.875	12.313	0.165	
			± 3.397	± 3.292	± 6.105	± 6.334	± 3.459		± 3.304
			* HF-rTMS +LF-rTMS: PRE: 12.688 ± 4.512 / POST: 7.688 ± 3.439						

Tabla XXXIII: Efectos sobre la depresión medidos por Sharma H et al. y Chen Q et al.

HAMD: escala de depresión de Hamilton. GI: grupo intervención. GC: grupo control. HF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de alta frecuencia. LF-rTMS: estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia. PRE: resultados anteriores al tratamiento. POST: resultados posteriores al tratamiento. APA: antes del período de adaptación. DPA: después del período de adaptación. NE: no específica.(24,27)

7. DISCUSIÓN

7.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El objetivo principal de esta revisión ha sido comparar la eficacia de la combinación de un programa de estimulación magnética transcraneal con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de los pacientes que hayan sufrido un ictus y se encuentren en la fase aguda o subaguda de la recuperación.

7.1.1 CALIDAD DE LA EVIDENCIA

La literatura científica analizada en este estudio está constituida por 8 ECA. Como ya se ha mencionado anteriormente, estos ensayos cuentan con un nivel de evidencia y grado de recomendación elevados según la escala Oxford (nivel de evidencia: 1b; grado de recomendación: A).

Si comparamos este trabajo con otras revisiones, nos encontramos con que el número de artículos analizados es muy heterogéneo; sin embargo, la calidad de la evidencia es similar. Revisiones sistemáticas como las realizadas por **Bai Z et al.** (52,53) y **Hao Z et al.** (53) cuentan con un mayor número de artículos que esta revisión, 45 y 19 respectivamente; mientras que otras, como la llevada a cabo por **Vabalaite B et al.** (54), presentan un número menor y cuenta únicamente con 4 artículos. Con relación a la calidad, estudios como el de

Hao Z et al. (53) y **Vabalaite B et al.** (54) cuentan con niveles de evidencia altos, pues toda su literatura o la mayor parte está conformada por ECA. En el estudio realizado por **Bai Z et al.** (52) no se hace referencia a la calidad de la evidencia.

Por lo tanto, podemos afirmar que, con relación al número de artículos analizados no hay similitudes entre los datos de las revisiones consultadas y la nuestra; sin embargo, coinciden en la calidad de la evidencia.

7.1.2 ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

7.1.2.1 TAMAÑO MUESTRAL

Esta revisión trabaja con una muestra total de 607 pacientes, de los cuales 391 formaron parte de los diferentes grupos de intervención, mientras que 216 fueron destinados a los grupos control.

En la revisión llevada a cabo por **Hao Z et al.** (53) trabajan con una muestra similar conformada por 588 pacientes. Sin embargo, en el caso de la revisión realizada por **Vabalaite B et al.** (54) el tamaño de la muestra fue menor, contando con un total de 263 pacientes.

Así es que, podemos afirmar que nuestros datos y los de una de las revisiones consultadas son similares.

7.1.2.2 EDAD

En esta revisión se han tenido en cuenta exclusivamente personas adultas, por lo que la edad mínima requerida para formar parte de la muestra fue 18 años, mientras que la edad máxima permitida fue 85 años.

Del mismo modo, en la revisión realizada por **Vabalaite B et al.** (54) se tiene como criterio de inclusión estudios en pacientes que hayan cumplido la mayoría de edad. Sin embargo, en la revisión llevada a cabo por **Hao Z et al.** (53) se incluye un ensayo que cuenta con pacientes pediátricos.

Por consiguiente, podemos afirmar que nuestros datos son similares a los de una de las revisiones consultadas.

7.1.2.3 SEXO

Sabemos que la muestra empleada para esta revisión está constituida por 410 hombres y 197 mujeres.

Lo mismo sucede en revisiones como las de **Vabalaite B et al.** (54) y **Hao Z et al.** (53), en las que la muestra está constituida mayoritariamente por varones. En el caso de la revisión

realizada por **Vabalaite B et al.** (54), esta se compone por 176 hombres frente a 87 mujeres, mientras que en la llevada a cabo por **Hao Z et al.** (53) la proporción de hombres fue del 30% al 80%.

Así, podemos afirmar que nuestros datos y los de las revisiones consultadas son similares.

7.1.2.4 CLASIFICACIÓN ACV: TIPO, TIEMPO DE EVOLUCIÓN Y ARTERIA AFECTADA

Los estudios recogidos en esta revisión hacen referencia principalmente a accidentes cerebrovasculares isquémicos, aunque dos de ellos incluyen también los hemorrágicos. En cuanto a la evolución, en 4 de los estudios se trabaja en la fase aguda de la recuperación, en 3 de ellos en fase subaguda y en 1 se abarcan ambas fases. Asimismo, 5 de los estudios especifican que la arteria afectada es la arteria cerebral media.

En la revisión sistemática realizada por **Vabalaite B et al.** (54) nos encontramos grandes similitudes con nuestra revisión, pues entre los criterios de inclusión para la selección de artículos están que trate sobre ictus isquémicos y que se encuentre en la fase aguda o subaguda de la recuperación. En otras, como la realizada por **Hao Z et al.** (53), se incluyen también los ictus hemorrágicos y el tiempo desde el ACV hasta el reclutamiento comprende un amplio abanico que va desde horas a años.

Por lo tanto, podemos afirmar que nuestros datos y los de una de las revisiones consultadas son similares.

7.1.3 INTERVENCIÓN RECIBIDA

7.1.3.1 DIVISIÓN POR GRUPOS

De las 391 personas que formaron parte de los grupos de intervención, 156 recibieron EMTr de alta frecuencia, 219 recibieron EMTr de baja frecuencia y 16 personas recibieron estimulación bilateral empleando ambas intensidades simultáneamente; esta estimulación simultánea aparece exclusivamente en el estudio llevado a cabo por **Chen Q et al.** (27). En la mayoría de los artículos se comparan ambas intensidades, pero cabe mencionar, que todos los artículos que emplean una única intensidad utilizan la baja frecuencia. Además, tanto los pacientes de los grupos de intervención como los de los grupos control recibieron sesiones de fisioterapia convencional posteriores a la estimulación.

Por un lado, en cuanto a la intensidad de la estimulación, revisiones como las realizadas por **Bai Z et al.** (52) y **Hao Z et al.** (53) emplean tanto la EMTr de alta frecuencia como la de baja frecuencia, mientras que, en la revisión llevada a cabo por **Vabalaite B et al.** (54) se utiliza únicamente la alta frecuencia. Con relación a la estimulación bilateral, en la revisión llevada a cabo por **Bai Z et al.** (52) se excluyen aquellos artículos en los que se apliquen protocolos de

EMTr bilateral, mientras que en la realizada por **Hao Z et al.** (53) la estimulación bilateral también está incluida.

Por otro lado, en cuánto a la aplicación simultánea de otras técnicas, la revisión llevada a cabo por **Bai Z et al.** (52) pretende estudiar los efectos de la aplicación exclusiva de EMTr, por lo que entre los criterios de exclusión se encuentra la no utilización de aquellos artículos en los que se emplee la estimulación en combinación con otras técnicas. En otras revisiones, como la llevada a cabo por **Vabalaite B et al.** (54), se emplean tanto artículos en los que se aplique la estimulación de manera exclusiva como artículos en los que se combine con otra técnicas, como la fisioterapia o la terapia ocupacional.

Así es que, podemos afirmar que la mayor parte de los datos de las revisiones consultadas son similares a los nuestros.

7.1.3.2 TIEMPOS DE INTERVENCIÓN

Los datos recogidos de los diferentes estudios analizados en este trabajo reflejan que las intervenciones con EMTr se aplican en dosis de aproximadamente 5 sesiones a la semana, empleando un número variable de sesiones totales, que abarca desde 5 sesiones hasta 20. En la mayoría de los artículos se realiza una sesión diaria, seguida de un tiempo variable de rehabilitación mediante fisioterapia convencional. Estas sesiones de fisioterapia convencional duran desde 30 minutos hasta 2 horas en los diferentes artículos.

En la revisión realizada por **Bai Z et al.** (52) se pretende averiguar tanto los efectos que tiene una única sesión de EMTr como los que presentan la aplicación de múltiples sesiones. Los artículos en los que se aplican varias sesiones presentan un número total variable. Estos comprenden, como media, desde 5 sesiones hasta 10, aunque en uno de ellos el número de sesiones aumenta hasta 40. De manera similar, los artículos recogidos en la revisión llevada a cabo por **Vabalaite B et al.** (54) describen una dosis de 5 días a la semana, aplicando un total de entre 5 y 10 sesiones. Sin embargo, las intervenciones recogidas en los artículos de la revisión realizada por **Hao Z et al.** (53) tienen un tiempo muy variable, que abarca desde una única sesión de 10 minutos hasta 4 semanas.

Por ende, podemos afirmar que, en su mayoría, los datos obtenidos en las revisiones consultadas son similares a nuestros datos.

7.1.4 EFECTOS SOBRE LA EXCITABILIDAD CORTICAL Y LA ACTIVACIÓN MUSCULAR

Para la medición de la excitabilidad cortical se emplearon el MEP y el CMCT, mientras que para la activación muscular se empleó la electromiografía de superficie.

Del total de los artículos empleados para esta revisión, solo 5 de ellos miden la excitabilidad cortical, en 4 de ellos se encuentran resultados estadísticamente significativos en los grupos de intervención con respecto al grupo control. Asimismo, en el artículo llevado a cabo por **Wang Q et al.** (26) los resultados fueron más significativos en el grupo de alta frecuencia, mientras que en el estudio realizado por **Wang C et al.** (30) la mejora se obtuvo mayoritariamente en el grupo de baja frecuencia.

En la revisión realizada por **Bai Z et al.** (52) reportan que la EMTr de baja frecuencia contralesional resulta efectiva para disminuir el umbral motor en reposo y aumentar el MEP de la corteza motora afectada, mientras que se producen los efectos opuestos en el lado no afectado. Sin embargo, la alta frecuencia únicamente mejoró la excitabilidad cortical de la corteza afectada.

Así, podemos afirmar que nuestros datos y los de la revisión consultada son similares.

En cuanto a la activación muscular, en el artículo realizado por **Wang Q et al.** (26) las pruebas mostraron que hubo una mejora significativa posterior al tratamiento en comparación con los valores iniciales en los tres grupos, siendo más significativa en el grupo de alta frecuencia. Sin embargo, no podemos realizar una comparación con nuestros resultados ya que ninguna de las revisiones analizadas incluye la valoración de la activación muscular.

7.1.5 EFECTOS SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA

7.1.5.1 VALORACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PACIENTE

Para la evaluación de esta variable se emplean las escalas NIHSS y mRS.

De los 6 artículos que analizan la variable “valoración del paciente” en 4 de ellos se encuentran resultados estadísticamente significativos en los grupos de intervención con respecto al grupo control. En 2 de ellos, los realizados por **Sharma et al.** (24) y **Wang C et al.** (30), las mejoras destacaron en el grupo de baja frecuencia mientras que, por el contrario, en el llevado a cabo por **Guo Z et al.** (28) la mejora fue más significativa en el grupo de alta frecuencia. Asimismo, en el estudio elaborado por **Chen Q et al.** (27) se observó una mejoría mayor en el grupo que recibió ambas intensidades de estimulación simultáneamente.

En cuanto a la variable “seguimiento del paciente”, medida con la escala mRS, en 4 de los 5 artículos analizados se encuentran resultados estadísticamente significativos. En dos de los artículos, los realizados por **Sharma et al.** (24) y **Wang C et al.** (30), destacan los resultados del grupo de baja frecuencia, mientras que en el estudio de **Chen Q et al.** (27) la mejoría se encuentra principalmente en el grupo que recibe ambas intensidades.

No es posible realizar una comparación de los resultados ya que ninguna de las revisiones analizadas incluye la valoración de estas variables.

7.1.5.2 FUNCIONALIDAD DEL MMSS

De los 8 artículos que analizan esta variable 7 de ellos muestran resultados estadísticamente superiores en los grupos de intervención. En 4 de ellos se exponen los datos de los diferentes grupos observándose que, en 2 de ellos los resultados fueron más destacables en el grupo de alta frecuencia, en 1 en el grupo de baja frecuencia y en otro en el grupo que recibió ambas intensidades simultáneamente.

En la revisión llevada a cabo por **Vabalaite B et al.** (54), 3 de los 4 estudios analizados evalúan la recuperación de la función motora de las extremidades superiores mediante la escala FMA. En todos estos estudios las puntuaciones aumentaron significativamente en el grupo de tratamiento de alta frecuencia en comparación con la estimulación simulada.

En el caso de la revisión realizada por **Hao Z et al.** (53), ocho ensayos informaron de la función motora de las extremidades afectadas, aunque solo estuvieron disponibles los datos de cuatro ensayos. Esta revisión mostró que la EMTr no se asoció con una mejora significativa en la función motora.

Por lo tanto, podemos afirmar que existen similitudes entre los datos obtenidos con una de las revisiones consultadas.

7.1.5.3 FUNCIONALIDAD DEL MMII

En cuanto a esta variable, 2 de los 3 artículos que la analizan encontraron resultados estadísticamente significativos. En uno de ellos, el realizado por **Chen Q et al.** (27) la mejoría se percibió mayoritariamente en el grupo que recibió ambas intensidades simultáneamente, mientras que en el llevado a cabo por **Wang C et al.** (30) fue en el grupo que recibió la baja frecuencia donde los resultados fueron más significativos.

En la revisión realizada por **Hao Z et al.** (53), al igual que ocurre para los MMSS, no se encontraron mejoras significativas en la función motora tras recibir el tratamiento con EMTr.

Así pues, podemos afirmar que no existen similitudes entre los datos obtenidos en esta revisión y los datos de la revisión consultada.

7.1.5.4 EQUILIBRIO

En esta revisión, uno de los artículos analizados, el realizado por **Wang C et al.** (30), estudia los efectos de la EMTr sobre el equilibrio, obteniendo resultados estadísticamente

significativos en los grupos de intervención con respecto al grupo control. Además, se observa que estos resultados son estadísticamente más significativos en el grupo de baja frecuencia.

No es posible realizar una comparación de los resultados ya que ninguna de las revisiones analizadas incluye la valoración de esta variable.

7.1.6 EFECTOS SOBRE LA ACTIVIDAD Y LA PARTICIPACIÓN

7.1.6.1 INDEPENDENCIA ABVD

En los artículos utilizados para esta revisión se emplean varias escalas para valorar la independencia a la hora de realizar las ABVD, entre las que se encuentran el IB, MBI, y ADL. En todos los estudios que evalúan esta variable se encontraron resultados estadísticamente significativos. En los estudios llevados a cabo por **Sharma H et al.** (24) y **Wang C et al.** (30) los resultados fueron estadísticamente más significativos en el grupo que recibió baja frecuencia; en los realizados por **Wang Q et al.** (26) y **Guo Z et al.** (28) lo fueron en los grupos que recibieron la alta frecuencia, y en el de **Chen Q et al.** (27) el grupo que recibió ambas intensidades fue el que obtuvo los resultados más significativos.

En la revisión llevada a cabo por **Hao Z et al.** (53), 5 de los ensayos registraron la capacidad para realizar actividades de la vida diaria; sin embargo, no se asoció el tratamiento con EMTr con un aumento estadísticamente significativo en la puntuación del índice de Barthel.

Por consiguiente, podemos afirmar que los datos obtenidos en esta revisión no son similares a los obtenidos en la revisión consultada.

7.1.6.2 MEDIDAS DE ACTIVIDAD DEL MMSS

En el artículo realizado por **Luk K et al.** (29), analizado en esta revisión, se lleva a cabo la evaluación de esta variable realizando cuatro pruebas (ARAT, BBT, NHPT y RT). Se percibieron cambios estadísticamente significativos en ARAT y BBT, pero no en NHPT ni en RT.

Comparando con otras revisiones, uno de los artículos analizados en la revisión llevada a cabo por **Vabalaite B et al.** (54) realiza la prueba BBT, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

En este caso, tampoco se encontraron similitudes entre los datos obtenidos en esta revisión y los de la revisión consultada.

7.1.6.3 MEDIDAS DE PARTICIPACIÓN DEL MMSS

Para el estudio de esta variable se emplea, en el artículo realizado por **Luk K et al.** (29), la escala de impacto del accidente cerebrovascular (SIS). En este estudio no se encontraron

datos estadísticamente significativos en relación con la aplicación de EMTr. Asimismo, no es posible realizar una comparación de los resultados ya que ninguna de las revisiones analizadas incluye la valoración de esta variable.

7.1.7 EFECTOS SOBRE EL ESTADO COGNITIVO

7.1.7.1 COGNICIÓN

En la presente revisión, el estudio realizado por **Chen Q et al.** (27) evalúa los efectos de la aplicación de EMTr sobre la cognición; sin embargo, no podemos afirmar que se ocasionaran cambios desde el punto de vista cognitivo tras el tratamiento, pues no hay datos de significación en los resultados obtenidos.

En la revisión llevada a cabo por **Hao Z et al.** (53), 2 ensayos analizaron la función cognitiva, sin encontrar tampoco ninguna diferencia estadísticamente significativas entre los grupos.

Así es que, podemos afirmar que nuestros datos son similares a los de la revisión consultada.

7.1.7.2 DEPRESIÓN

Esta variable fue estudiada en dos de los artículos vistos en esta revisión, los llevados a cabo por **Sharma H et al.** (24) y **Chen Q et al.** (27), y en ninguno de ellos se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

En la revisión llevada a cabo por **Hao Z et al.** (53), 2 ensayos estudiaron los efectos sobre la depresión, pero en ninguno de ellos se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativas entre los grupos.

Por tanto, podemos afirmar que nuestros datos y los de la revisión consultada son similares.

7.1.8 CONSIDERACIONES DE LA ALUMNA

Tras analizar los resultados obtenidos en esta revisión, en su mayoría significativos, y contrastarlos con los resultados alcanzados en otras revisiones sistemáticas consultadas considero que la combinación de la EMTr con el tratamiento de fisioterapia convencional puede resultar beneficioso en la recuperación de los pacientes que hayan sufrido un ictus.

7.2 LIMITACIONES DEL TRABAJO

La principal dificultad encontrada durante la realización de este trabajo ha sido la búsqueda de la bibliografía adecuada, ya que la literatura existente sobre el tema es escasa y en ocasiones se encuentra obsoleta. En primer lugar, para que la revisión contase con un nivel de evidencia y grado de recomendación altos, se incluyó el término ECA en la estrategia de búsqueda. Asimismo, otra de las condiciones para seleccionar los artículos fue que contasen

con mínimo un grupo de intervención y un grupo control. Sin embargo, en la mayoría de los casos se mostró más de un grupo de intervención, ya que se buscaba conocer los efectos de la alta frecuencia y de la baja frecuencia. También fue necesario que todos los pacientes, tanto los de los grupos de intervención como los de los grupos de control, recibiesen sesiones de fisioterapia convencional durante el período que durase la intervención con EMTr. La revisión cuenta con 8 ECA que cumplen estos requisitos.

Otra de las limitaciones se relaciona con la muestra, ya que los hallazgos de este estudio únicamente pueden generalizarse a grupos de pacientes que tengan características demográficas y clínicas similares.

Cabe mencionar, que la mayoría de los artículos no realizan un seguimiento mayor de tres meses una vez finalizada la intervención, por lo que no se conocen los efectos a largo plazo de la EMTr.

7.3 RECOMENDACIONES

Tras realizar esta revisión, considero que es oportuno seguir planteando nuevos ECA para continuar investigando los efectos que tiene la combinación de un programa de EMTr con la fisioterapia convencional, tanto para las variables examinadas en esta revisión como para otras. De este modo, se podrían determinar con certeza los beneficios de la combinación de ambas técnicas y la manera más eficiente de combinarlas. Asimismo, sería conveniente homogeneizar los métodos de medición de los resultados, ya que facilitaría la comparación entre estudios.

8. CONCLUSIONES

- La totalidad de los artículos analizados son ECA, con un alto nivel de evidencia y grado de recomendación.
- La muestra empleada consta de 607 pacientes de entre 18 y 85 años, y que cuenta con una mayor presencia de varones. Predominan los pacientes que hayan sufrido ACVs isquémicos, principalmente con afectación de la arteria cerebral media, y que se encuentren en la fase aguda o subaguda de la recuperación. De estos pacientes, 391 pertenecen a los grupos de intervención, mientras que los 216 restantes integran los grupos de control.
- La muestra relativa a los grupos de intervención recibió mayoritariamente estimulación de baja frecuencia, aunque también se empleó la alta frecuencia y, en algunos casos, la estimulación simultánea bilateral. Aproximadamente, se administraron sesiones diarias 5 días a la semana, suministrando un número total de sesiones variable entre 5 y 20.

Asimismo, el tiempo de fisioterapia convencional recibido tras cada sesión de estimulación osciló entre los 30 minutos y las 2 horas.

- La combinación de EMTr con la fisioterapia convencional resultó eficaz en el aumento de la excitabilidad cortical, indistintamente de la intensidad aplicada. Asimismo, también mejoró la activación muscular, principalmente con la estimulación de alta frecuencia.
- La combinación de ambos tratamientos resulta efectiva en la rehabilitación de las variables relacionadas con la condición física (valoración y seguimiento del paciente, funcionalidad de MMSS y MMII y equilibrio), independientemente de la intensidad de estimulación utilizada.
- En las variables relativas a las actividades y participación se observa que, la combinación de ambos tratamientos resultó efectiva, independientemente de la intensidad de estimulación aplicada, en la independencia para las ABVD y en la actividad de los MMSS; sin embargo, no lo fue para la mejora de la participación de los MMSS.
- La aplicación de EMTr en combinación con la fisioterapia convencional no demostró cambios significativos respecto al estado cognitivo del paciente.
- La aplicación de EMTr en combinación con la fisioterapia convencional resulta efectiva en la mayoría de las variables analizadas, por lo que podemos concluir que el empleo de ambos tratamientos de manera simultánea resulta beneficioso en la rehabilitación del paciente tras sufrir un ictus.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Cooper C, Booth A, Varley-Campbell J, Britten N, Garside R. Defining the process to literature searching in systematic reviews: a literature review of guidance and supporting studies. *BMC Med Res Methodol* [Internet]. 2018 Dec 14 [cited 2023 Apr 5];18(1):85. Available from: <https://bmcmedresmethodol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12874-018-0545-3>
2. Coupland AP, Thapar A, Qureshi MI, Jenkins H, Davies AH. The definition of stroke. *J R Soc Med* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2023 Apr 4];110(1):9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28084167/>
3. Maida CD, Norrito RL, Daidone M, Tuttolomondo A, Pinto A. Neuroinflammatory Mechanisms in Ischemic Stroke: Focus on Cardioembolic Stroke, Background, and Therapeutic Approaches. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020 Sep 2 [cited 2023 Apr 4];21(18):1–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32899616/>
4. Zhao Y, Zhang X, Chen X, Wei Y. Neuronal injuries in cerebral infarction and ischemic stroke: From mechanisms to treatment (Review). *Int J Mol Med* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2023 Apr 4];49(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34878154/>
5. Soto Á, Guillén-Grima F, Morales G, Muñoz S, Aguinaga-Ontoso I, Fuentes-Aspe R, et al. Prevalencia e incidencia de ictus en Europa: revisión sistemática y metaanálisis. *An Sist Sanit Navar* [Internet]. 2022 [cited 2023 Apr 4];45(1):979. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272022000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
6. INEbase / Sociedad /Salud /Estadística de defunciones según la causa de muerte / Últimos datos [Internet]. [cited 2023 May 8]. Available from: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175
7. Sveinsson OA, Kjartansson O, Valdimarsson EM. Cerebral ischemia/infarction - Epidemiology, causes and symptoms. *Laeknabladid*. 2014 [cited 2023 May 8];100(5):271–9. Available from: <https://www.laeknabladid.is/tolublod/2014/05/nr/5163>
8. Taroco DR, Fernández A, Vales DV, Leizagoyen DF, Devoto DN. Aspectos clínicos y patogenia del ACV isquémico. *Arch Med Interna Mayo*. 2009 [cited 2023 May 8];1:34–45. Available from: <https://biblat.unam.mx/hevila/Archivosdemedicinainterna/2009/vol31/supl1/3.pdf>

9. Díez Tejedor EE. Guía para el diagnóstico y tratamiento del ictus [Internet]. Sen.es [cited 2023 Apr 4]. Available from: https://www.sen.es/pdf/guias/Guia_oficial_para_el_diagnostico_y_tratamiento_del_ictus_2006.pdf
10. Chen PH, Gao S, Wang YJ, Xu AD, Li YS, Wang D. Classifying Ischemic Stroke, from TOAST to CISS. CNS Neurosci Ther [Internet]. 2012 Jun [cited 2023 Apr 4];18(6):452–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22268862/>
11. Alexandru R, Terecoasă EO, Băjenaru OA, Tiu C. Etiologic classification of ischemic stroke: Where do we stand? Clin Neurol Neurosurg [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2023 Apr 4];159:93–106. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28609703/>
12. Yew KS, Cheng EM. Diagnosis of acute stroke. Am Fam Physician [Internet]. 2015 Apr 15 [cited 2023 Apr 4];91(8):528–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25884860/>
13. Mattioni A, Cenciarelli S, Eusebi P, Brazzelli M, Mazzoli T, Del Sette M, et al. Transcranial Doppler sonography for detecting stenosis or occlusion of intracranial arteries in people with acute ischaemic stroke. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2020 Feb 19 [cited 2023 Apr 17];2020(2). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010722.pub2/full>
14. Cassola N, Baptista-Silva JCC, Nakano LCU, Flumignan CDQ, Sesso R, Vasconcelos V, et al. Duplex ultrasound for diagnosing symptomatic carotid stenosis in the extracranial segments. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2022 Jul 11 [cited 2023 Apr 17];2022(7). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD013172.pub2/full>
15. Arnautu SF, Arnautu DA, Lascu A, Hajevschi AA, Rosca CI, Sharma A, et al. A Review of the Role of Transthoracic and Transesophageal Echocardiography, Computed Tomography, and Magnetic Resonance Imaging in Cardioembolic Stroke. Med Sci Monit [Internet]. 2022 Jun 22 [cited 2023 Apr 17];28:e936365-1. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9235914/>
16. Masjuan J, Álvarez-Sabín J, Arenillas J, Calleja S, Castillo J, Dávalos A, et al. Plan de asistencia sanitaria al ICTUS II. 2010. Neurología [Internet]. 2011 Sep 1 [cited 2023 Apr 16];26(7):383–96. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-plan-asistencia-sanitaria-al-ictus-S021348531000201X>

17. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, del Zoppo GJ. Thrombolysis for acute ischaemic stroke. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2014 Jul 29 [cited 2023 Apr 17];2014(7). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD000213.pub3/full>
18. Huang J, Ji JR, Liang C, Zhang YZ, Sun HC, Yan YH, et al. Effects of physical therapy-based rehabilitation on recovery of upper limb motor function after stroke in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Palliat Med* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2023 Apr 4];11(2):521–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35249330/>
19. Monroy-Segundo KG, Carrillo-Mora P. Estimulación magnética transcraneal y fisioterapia en la rehabilitación motora de la enfermedad vascular cerebral. Revisión sistemática. *Fisioterapia* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2023 Apr 4];42(5):267–76. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7558207>
20. Cardenal Félix G, Roca Bauzá I. Tratamiento del ictus con terapia ocupacional y fisioterapia. *Revista asturiana de Terapia Ocupacional*, ISSN 1699-7662, Nº 7, 2009, págs 9-13 [Internet]. 2009 [cited 2023 Apr 4];(7):9–13. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3400331&info=resumen&idioma=EN G>
21. Flórez García MT. Intervenciones para mejorar la función motora en el paciente con ictus. *Rehabilitacion (Madr)* [Internet]. 2000 Jun 1 [cited 2023 May 11];34(6):423–37. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-intervenciones-mejorar-funcion-motora-el-10018774>
22. Sabrina M, Correa P. TECNOLOGIA APLICADA A LA NEUROREHABILITACIÓN: UNA REVISION DE TEMA. 2014 [cited 2023 May 11]. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/323260035.pdf>
23. Bobadilla H, Fierro M. Estimulación magnética transcraneana (EMT). *Rev Colomb Psiquiatr* [Internet]. 2002 [cited 2023 May 11];31(4):313–27. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502002000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=es
24. 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 1

- [cited 2023 May 2];2(1):100039. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590109520300021?via%3Dihub>
25. 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 Jan 1 [cited 2023 May 2];21:101620. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213158218303681>
26. Wang Q, Zhang D, Zhao YY, Hai H, Ma YW. 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 Stimul* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2023 May 2];13(4):979–86. Available from: <http://www.brainstimjrnl.com/article/S1935861X20300735/fulltext>
27. Chen Q, Shen W, Sun H, Zhang H, Liu C, Chen Z, et al. The effect of coupled inhibitory-facilitatory repetitive transcranial magnetic stimulation on shaping early reorganization of the motor network after stroke. *Brain Res*. 2022 Sep 1 [cited 2023 May 2];1790:147959. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006899322001834>
28. Guo Z, Jin Y, Bai X, Jiang B, He L, McClure MA, et al. Distinction of High- And Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on the Functional Reorganization of the Motor Network in Stroke Patients. *Neural Plast*. 2021 [cited 2023 May 2];2021: 1-11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/8873221>
29. 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* [Internet]. 2022 [cited 2023 May 2];2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8756161/>
30. Wang C, Zeng Q, Yuan Z, Wang W, Shen M. Effects of Low-Frequency (0.5 Hz) and High-Frequency (10 Hz) Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Neurological Function, Motor Function, and Excitability of Cortex in Ischemic Stroke Patients. *Neurologist* [Internet]. 2023 Jan 22 [cited 2023 May 3];28(1):11–8. Available from: https://journals.lww.com/theneurologist/Fulltext/2023/01000/Effects_of_Low_Frequency__0_5_Hz__and.3.aspx

31. Du J, Yao W, Li J, Yang F, Hu J, Xu Q, et al. Motor Network Reorganization After Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Early Stroke Patients: A Resting State fMRI Study. <https://doi.org/10.1177/15459683211054184> [Internet]. 2021 Oct 28 [cited 2023 May 3];36(1):61–8. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/15459683211054184>
32. Gómez-Soriano J. Neuromodulación transcraneal y fisioterapia: corriente directa y estimulación magnética. *Fisioterapia*. 2018 Mar 1 [cited 2023 May 11];40(2):49–50. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563818300026?via=ihub>
33. La estimulación magnética transcraneal (EMT) en la evaluación y el tratamiento del ataque cerebrovascular (ACV) [Internet]. [cited 2023 May 11]. Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=60154>
34. Barroso J, Nieto A. ASIMETRÍA CEREBRAL: HEMISFERIO DERECHO Y LENGUAJE. *Psicol Conductual*. 1996 [cited 2023 May 10];4:285–305. Available from: https://www.researchgate.net/profile/AntonietaNieto/publication/266371006_ASIMETRIA_CEREBRAL_HEMISFERIO_DERECHO_Y_LENGUAJE/links/54b3c01b0cf2318f0f956ec8/ASIMETRIA-CEREBRALHEMISFERIO-DERECHO-Y-LENGUAJE.pdf
35. Juan-Garcia FJ. UTILIDAD DE LA ELECTROMIOGRAFÍA DE SUPERFICIE EN REHABILITACIÓN. 2017 [cited 2023 May 10]; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/316588275>
36. Consenso sobre accidente cerebrovascular isquémico agudo [Internet]. [cited 2023 May 10]. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0025-76802019000400001&script=sci_arttext&tIng=en
37. Encontrar una escala de evaluación clínica [Internet]. [cited 2023 May 10]. Available from: http://es.scale-library.com/resultado_escala.php?echelle=Escala%20de%20Rankin%20Modificada&retour=liste&scalage=adulte
38. Encontrar la escala de evaluación [Internet]. [cited 2023 May 8]. Available from: [http://scale-library.com/assessment_scale_result.php?echelle=Fugl-Meyer%20Assessment%20scale%20\(FMA\)&retour=liste&scalage=adulte](http://scale-library.com/assessment_scale_result.php?echelle=Fugl-Meyer%20Assessment%20scale%20(FMA)&retour=liste&scalage=adulte)

39. Barbosa NE, Forero SM, Galeano CP, Hernández ED, Landinez NS, Sunnerhagen KS, et al. Translation and cultural validation of clinical observational scales – the fugl-meyer assessment for post stroke sensorimotor function in colombian spanish. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2019 [cited 2023 May 8];41(19):2317–23. Available from: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=idre20>
40. Via Clavero G, Sanjuán Naváis M, Menéndez Albuixech M, Corral Ansa L, Martínez Estalella G, Díaz-Prieto-Huidobro A. Evolución de la fuerza muscular en paciente críticos con ventilación mecánica invasiva. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2013 Oct 1 [cited 2023 May 8];24(4):155–66. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-evolucion-fuerza-muscular-paciente-criticos-S1130239913000709>
41. Baquero Reyes SP, Bolivar Camacho CM, Cano Peña LJ. Aplicación de la escala de balance de Berg para determinar la posibilidad de caídas en adultos mayores. 2005 [cited 2023 May 10]; Available from: <https://repositorio.ecr.edu.co/handle/001/210>
42. Lorena Barrero Solís cols Índice de Barthel C, Lorena Barrero Solís C, García Arrijoja S, Ojeda Manzano A, Ojeda A. Plasticidad y Restauración Neurológica MG Plasticidad y Restauración Neurológica Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. *Plast & Rest Neurol*. 2005 [cited 2023 May 10];4(2):81–5. Available from: https://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2005/prn051_2l.pdf
43. Valoración de la discapacidad física: el indice de Barthel [Internet]. [cited 2023 May 10]. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271997000200004
44. Reis G, Teixeira L, Paúl C, Martins M, Profesora E. Independencia en las actividades de la vida: Estudio de validación de una escala para la población portuguesa. *Gerokomos* [Internet]. 2012 [cited 2023 May 10];23(2):69–73. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2012000200005
45. Arlette Doussoulin S, Rodrigo Rivas S, Viviana Campos S. Validación de “Action Research Arm Test” (ARAT) en pacientes con extremidad superior parética post ataque cerebro vascular en Chile. *Rev Med Chil* [Internet]. 2012 Jan [cited 2023 Jul 8];140(1):59–65. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872012000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

46. Ostolaza M, Anabela S, Irep D, Kramer MD, Maiarú M. Hand fine motor skills and use of both hand and arm in subjects after a stroke: A systematic review. 2017 [cited 2023 Jul 8]; Available from: <https://neurologia.com/articulo/2016516>
47. Figueiredo PRP, Mancini MC, Feitosa AM, Teixeira CMMF, Guerzoni VPD, Elvrum AKG, et al. Hand–arm bimanual intensive therapy and daily functioning of children with bilateral cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2023 Jul 8];62(11):1274–82. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.14630>
48. Tiempo De Reacción o Tiempo de Respuesta - Habilidad Cognitiva [Internet]. [cited 2023 Jul 8]. Available from: <https://www.cognifit.com/es/tiempo-de-respuesta>
49. Lai SM, Perera S, Duncan PW, Bode R. Physical and Social Functioning After Stroke. *Stroke* [Internet]. 2003 Feb 1 [cited 2023 Jul 8];34(2):488–93. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.STR.0000054162.94998.C0>
50. MINI-MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE) PARA LA DETECCIÓN DE LA DEMENCIA EN PERSONAS DE 65 AÑOS O MAYORES SIN EVALUACIÓN CLÍNICA EN POBLACIONES DE ATENCIÓN PRIMARIA Y DE LA COMUNIDAD. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2016 May 1 [cited 2023 May 8];27(3):404–6. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-mini-mental-state-examination-mmse-para-S0716864016300414>
51. Purriños MJ. ESCALA DE HAMILTON-Hamilton Depression Rating Scale (HDRS). [Internet]. Meiga.info. [cited 2023 May 8]. Available from: <https://meiga.info/escalas/depression-escala-hamilton.pdf>
52. Bai Z, Zhang J, Fong KNK. Effects of transcranial magnetic stimulation in modulating cortical excitability in patients with stroke: a systematic review and meta-analysis. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 Aug 25];19(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8862292/>
53. Hao Z, Wang D, Zeng Y, Liu M. Repetitive transcranial magnetic stimulation for improving function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2013 May 31 [cited 2023 Aug 28];2013(5). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008862.pub2/full>
54. Vabalaitė B, Petruseviciene L, Savickas R, Kubilius R, Ignatavicius P, Lendraitienė E. Effects of High-Frequency (HF) Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) on

- Upper Extremity Motor Function in Stroke Patients: A Systematic Review. Medicina (B Aires) [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2023 Aug 25];57(11). Available from: Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8617907/>
55. Escala nihss (1) [Internet]. [cited 2023 Aug 18]. Available from: <https://es.slideshare.net/ROQUE0583/escala-nihss-1>
 56. Encontrar una escala de evaluacion clinica [Internet]. [cited 2023 Aug 18]. Available from: http://es.scale-library.com/resultado_escala.php?echelle=Escala%20de%20Rankin%20Modificada&retour=liste&scalage=adulte
 57. PROTOCOLO FMA-EI VALORACIÓN DE FUGL-MEYER Identificación: EXTREMIDAD INFERIOR (FMA-EI) Fecha: Valoración de la función sensoriomotora Examinador. [cited 2023 Aug 18]; Available from: https://www.gu.se/sites/default/files/2020-08/1723648_fma_le-spanish-colombia-protocol-2019-03-03_edited.pdf
 58. PROTOCOLO FMA-ES VALORACIÓN DE FUGL-MEYER Identificación: EXTREMIDAD SUPERIOR (FMA-ES) Fecha: Valoración de la función sensoriomotora Examinador. [cited 2023 Aug 18]; Available from: https://www.gu.se/sites/default/files/2020-08/1723649_fma_ue-spanish-colombia-protocol-2019-03-03-edited.pdf
 59. Escala de Fuerza Muscular del Medical Research Council (MRC-SS) | Descargar Diagrama Científico [Internet]. [cited 2023 Aug 18]. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Escala-de-Fuerza-Muscular-del-Medical-Research-Council-MRC-SS_fig12_344597781
 60. Escala Equilibrio Berg | Apuntes de Terapia Ocupacional | Docsity [Internet]. [cited 2023 Aug 18]. Available from: <https://www.docsity.com/es/escala-equilibrio-berg/5839496/>
 61. Reis G, Teixeira L, Paúl C, Martins M. Independencia en las actividades de la vida: Estudio de validación de una escala para la población portuguesa. Gerokomos [Internet]. 2012 [cited 2023 Aug 18];23(2):69–73. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2012000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 62. Yozbatiran N, Der-Yeghiaian L, Cramer SC. A standardized approach to performing the action research arm test. Neurorehabil Neural Repair [Internet]. 2008 Jan [cited 2023 Aug 18];22(1):78–90. Available from: <http://www.aratest.eu/>

63. Escala de impacto del ictus - 16 (SIS-16) [Internet]. [cited 2023 Aug 18]. Available from: <https://www.hipocampo.org/SIS16.asp>
64. Mini Mental State Examination de Folstein | PDF | Ciencia cognitiva | Neurociencia [Internet]. [cited 2023 Aug 18]. Available from: <https://es.scribd.com/document/55396510/Mini-Mental-State-Examination-de-Folstein>
65. Pulgar MG. Niveles de evidencia y grados de recomendación. 2008 [cited 2023 Aug 18]; Available from: <http://svgo.es/sites/default/files/Medicina%20basada%20en%20la%20evidencia.pdf>

10. ANEXOS

Anexo 1. Escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares (NIHSS).

(55)

Escala NIHSS: National institute of Health Stroke Scale. Fechas/hora:

1a. Nivel de conciencia	Alerta	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Somnolencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Obnubilación	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Coma	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1b. Nivel de conciencia Preguntas verbales ¿En qué mes vivimos? ¿Qué edad tiene?	Ambas respuestas son correctas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Una respuesta correcta	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ninguna respuesta correcta	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1c. Nivel de conciencia. Órdenes motoras 1. Cierre los ojos, después ábralos. 2. Cierre la mano, después ábrala.	Ambas respuestas son correctas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Una respuesta correcta	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ninguna respuesta correcta	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2. Mirada conjugada (voluntariamente o reflejos óculocefálicos, no permitidos óculo-vestibulares) Si lesión de un nervio periférico: 1 punto.	Normal	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paresia parcial de la mirada	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Paresia total o desviación forzada	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3. Campos visuales (confrontación) Si ceguera bilateral de cualquier causa: 3 puntos. Si extinción visual: 1 punto	Normal	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hemianopsia parcial	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hemianopsia completa	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ceguera bilateral	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4. Paresia facial	Normal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paresia leve (asimetría al sonreír.)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Parálisis total de músc. facial inferior	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Parálisis total de músc facial superior e inferior.	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5. Paresia de extremidades superiores (ES) Se explora 1º la ES no parética Debe levantar el brazo extendido a 45º (decúbito) ó a 90º (sentado). No se evalúa la fuerza distal Se puntúa cada lado por separado. El 9 no se contabiliza en el cómputo global.	Mantiene la posición 10°.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Claudica en menos de 10° sin llegar a tocar la cama.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Claudica y toca la cama en menos de 10°.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Hay movimiento pero no vence gravedad.	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Parálisis completa..	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Extremidad amputada o inmovilizada	9	9	9	9	9	9	9	9	9
6. Paresia de extremidades inferiores (EI) Se explora 1º la EI no parética. Debe levantar la pierna extendida y mantener a 30°. Se puntúa cada lado por separado. El 9 no se contabiliza en el cómputo global.	Mantiene la posición 5°.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Claudica en menos de 5° sin llegar a tocar la cama.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Claudica y toca la cama en menos de 5°.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Hay movimiento pero no vence gravedad.	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Parálisis completa.	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Extremidad amputada o inmovilizada.	9	9	9	9	9	9	9	9	9
7. Ataxia de las extremidades. Dedo-nariz y talón-rodilla. Si déficit motor que impida medir dismetría: 0 pt.	Normal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ataxia en una extremidad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ataxia en dos extremidades.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8. Sensibilidad. Si obnubilado evaluar la retirada al estímulo doloroso. Si déficit bilateral o coma: 2 puntos.	Normal	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Leve o moderada hipoestesia.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Anestesia.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9. Lenguaje. Si coma: 3 puntos. Si intubación o anartria: explorar por escritura.	Normal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afasia leve o moderada.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Afasia grave, no posible entenderse.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Afasia global o en coma	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10. Disartria. Si afasia: 3 puntos	Normal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Leve, se le puede entender.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Grave, ininteligible o anartria.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Intubado. No puntúa.	9	9	9	9	9	9	9	9	9
11. Extinción-Negligencia-Inatención. Si coma: 2 puntos.	Normal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inatención/extinción en una modalidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Inatención/extinción en más de una modalidad.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL										

Anexo 2. Escala de Rankin Modificada (mRS). (56)

Síntomas	Descripción	Puntos
Sin síntomas		0
Sin incapacidad importante	Realiza actividades y obligaciones habituales	1
Incapacidad leve	Incapaz de realizar alguna de sus actividades previas capaz de velar por sus intereses y asuntos sin ayuda	2
Incapacidad moderada	Restricción significativa de su estilo de vida o que impide su subsistencia autónoma	3
Incapacidad moderadamente grave	Alteración clara de su subsistencia independiente, sin necesidad de atención continua	4
Incapacidad grave	Totalmente dependiente, necesita asistencia constante día y noche	5
Muerte		6

Anexo 3: Fugl-Meyer Assessment (FMA). Miembros inferiores y miembros superiores.
(57,58)

PROTOCOLO FMA-EI

Traducción de la versión original sueca del FMA, Universidad de Gotemburgo, Suecia
www.neurophys.gu.se/sektioner/klinisk-neurovetenskap/forskning/rehab_med/fugl-meyer

**VALORACIÓN DE FUGL-MEYER
EXTREMIDAD INFERIOR (FMA-EI)**

Identificación:

Fecha:

Valoración de la función sensoriomotora

Examinador:

Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine 1975, 7:13-31.

E. EXTREMIDAD INFERIOR					
I. Actividad refleja, posición supina			ning.	puede ser provocada	
Flexores: Flexores de rodilla			0	2	
Extensores: Reflejo Patelar y Aquiliano (al menos uno)			0	2	
Subtotal I (máx. 4)					
II. Movimiento voluntario dentro de sinergias, posición supina			ning.	parcial	total
Sinergia flexora: Flexión de cadera máxima (abducción/rotación externa), máxima flexión en rodilla y articulación de tobillo (palpar tendones distales para asegurar flexión activa de rodilla)	Cadera	Flexión	0	1	2
	Rodilla	Flexión	0	1	2
	Tobillo	Flexión dorsal	0	1	2
Sinergia extensora: Desde la sinergia flexora hasta la aducción/extensión de la cadera, extensión de la rodilla y flexión plantar de tobillo. Se aplica resistencia para asegurar movimiento activo, evaluar movimiento y fortaleza (compare con el lado no afectado)	Cadera	Extensión	0	1	2
	Rodilla	Aducción	0	1	2
	Tobillo	Extensión	0	1	2
Subtotal II (máx. 14)					
III. Movimiento voluntario mezclado con sinergias, posición sentado, rodilla a 10 cm del borde de la silla/cama			ning.	parcial	total
Flexión de rodilla desde rodilla extendida activa o pasivamente	No movimiento activo		0	1	2
	Flexión no activa menor de 90°, palpar tendones isquiotibiales				
Flexión dorsal de tobillo Comparar con lado no afectado	No movimiento activo		0	1	2
	Flexión dorsal limitada				
		Flexión dorsal completa			
Subtotal III (máx. 4)					
IV. Movimiento voluntario con poca o ninguna sinergia, posición de pie, cadera a 0°			ning.	parcial	total
Flexión de rodilla a 90° Cadera a 0°, puede sostenerse para equilibrio	Movimiento no activo o inmediato, flexión de cadera simultánea		0	1	2
	Flexión de rodilla de al menos 90° o flexión de cadera durante movimiento				
	Flexión de rodilla de al menos 90° sin flexión de cadera simultánea.				
Flexión dorsal de tobillo Comparar con lado no afectado	No movimiento activo		0	1	2
	Flexión dorsal limitada				
		Flexión dorsal completa			
Subtotal IV (máx.4)					
V. Actividad refleja normal posición supina, se evalúa solo si se logra el puntaje total de 4 puntos en la primera parte IV, compare con lado no afectado			ning.	parcial	total
Actividad refleja Flexores de rodilla, tendón Aquiliano y Patelar	0 puntos en parte IV o 2 de 3 reflejos marcadamente hiperactivos		0	1	2
	1 reflejo marcadamente hiperactivo o al menos 2 reflejos enérgicos				
		Máximo de 1 reflejo enérgico, ninguno hiperactivo			
Subtotal V (máx. 2)					
Total E: EXTREMIDAD INFERIOR (máx. 28)					

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

PROTOCOLO FMA -EI

Traducción de la versión original sueca del FMA, Universidad de Gotemburgo, Suecia
www.neurophys.gu.se/sektioner/klinisk-neurovetenskap/forskning/rehab_med/fugl-meyer

F. COORDINACIÓN/ VELOCIDAD posición supina, después de una prueba con ambas piernas, con los ojos vendados, talón a la patela de la pierna opuesta, 5 veces tan rápido como sea posible.		marcado	leve	ninguno
Temblor	Al menos 1 movimiento completo	0	1	2
Dismetría	Pronunciada o asistemática	0		
	Leve y sistemática		1	
	No dismetría			2
		>6s	2-5s	<2s
Tiempo	Al menos 6 seg. más lento que el lado no afectado	0		
	2-5 seg. más lento que el lado no afectado		1	
	Menos de 2 seg. de diferencia			2
Total F (máx. 6)				

H. SENSACIÓN , extremidad inferior, ojos vendados, compare con el lado no afectado		anestesia	hipoestesia Disestesia	normal
Tacto Suave	Pierna	0	1	2
	Planta del pie	0	1	2
		menos de ¼ correcto o Ausencia	¼ correcto o considerable diferencia	correcto 100% poca o ninguna diferencia
Posición Pequeña alteración en la posición	Cadera	0	1	2
	Rodilla	0	1	2
	Tobillo	0	1	2
	Dedo gordo del pie (articulación - IF)	0	1	2
Total H. (máx. 12)				

I. MOVIMIENTO ARTICULAR PASIVO , extremidad inferior					J. DOLOR ARTICULAR durante movimiento pasivo, extremidad inferior		
compare con lado no afectado		solo pocos grados	disminuido	normal	dolor severo durante el movimiento o dolor muy marcado al final del movimiento	algún dolor	no dolor
Cadera	Flexión	0	1	2	0	1	2
	Abducción	0	1	2	0	1	2
	Rotación externa	0	1	2	0	1	2
	Rotación interna	0	1	2	0	1	2
Rodilla	Flexión	0	1	2	0	1	2
	Extensión	0	1	2	0	1	2
Tobillo	Flexión dorsal	0	1	2	0	1	2
	Flexión plantar	0	1	2	0	1	2
Pie	Pronación	0	1	2	0	1	2
	supinación	0	1	2	0	1	2
Total (máx. 20)					Total (max. 20)		

E. EXTREMIDAD INFERIOR	/28
F. COORDINACIÓN/ VELOCIDAD	/6
TOTAL E-F (función motora)	/34

H. SENSACION	/12
I. MOVIMIENTO ARTICULAR PASIVO	/20
J. DOLOR ARTICULAR	/20

Version española: Hospital Militar Central, Universidad Nacional de Colombia
Barbosa NE, Forero SM, Galeano CP, Hernández ED, Landinez NS

2017-03-04

**VALORACIÓN DE FUGL-MEYER
EXTREMIDAD SUPERIOR (FMA-ES)**

Identificación:

Fecha:

Valoración de la función sensoriomotora Examinador:

Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine 1975, 7:13-31.

A. EXTREMIDAD SUPERIOR, posición sedente					
I. Actividad refleja		ning.	puede ser provocada		
Flexores: Bíceps y flexores de los dedos (al menos uno)		0	2		
Extensores: Tríceps		0	2		
Subtotal I (máx. 4)					
II. Movimiento voluntario dentro de sinergias, sin ayuda gravitacional		ning.	parcial	total	
Sinergia flexora: Mano desde rodilla contralateral hasta oído ipsilateral. Desde la sinergia extensora (aducción de hombro/rotación interna, extensión del codo, pronación del antebrazo) hasta la sinergia flexora (abducción del hombro /rotación externa, flexión del codo, supinación del antebrazo).	Hombro	Retracción	0	1	2
		Elevación	0	1	2
		Abducción (90°)	0	1	2
		Rotación externa	0	1	2
	Codo	Flexión	0	1	2
Sinergia extensora: Mano desde el oído ipsilateral hasta la rodilla contralateral	Antebrazo	Supinación	0	1	2
	Hombro	Aducción/rotac. inter	0	1	2
	Codo	Extensión	0	1	2
	Antebrazo	Pronación	0	1	2
Subtotal II (máx. 18)					
III. Movimiento voluntario mezclando sinergias, sin compensación		ning.	parcial	total	
Mano hasta la columna lumbar Mano sobre regazo	No puede realizar, mano en frente a espina iliaca antero-superior		0	1	2
	Mano detrás de espina iliaca antero-superior (sin compensación)				
	Mano hasta la columna lumbar (sin compensación)				
Flexión de hombro 0°-90° Codo a 0°	Abducción inmediata o flexión de codo		0	1	2
	Abducción o flexión de codo durante movimiento				
Pronación-supinación 0°	90° de flexión, no abducción de hombro ni flexión de codo		0	1	2
Pronación-supinación Codo a 90° Hombro a 0°	No pronación/supinación, imposible posición inicio		0	1	2
	Pronación/supinación limitada, mantiene posición de inicio				
	Pronación/supinación completa, mantiene posición de inicio				
Subtotal III (máx. 6)					
IV. Movimiento voluntario con poca o ninguna sinergia		ning.	parcial	total	
Abducción de hombro 0°-90° Codo a 0° Antebrazo pronado	Supinación inmediata o flexión de codo		0	1	2
	Supinación o flexión de codo durante movimiento				
	90° de abducción, mantiene extensión y pronación				
Flexión de hombro 90°-180° Codo a 0°	Abducción inmediata o flexión de codo		0	1	2
	Abducción o flexión de codo durante movimiento				
Pronación-supinación 0°	Flexión de 180°, no abducción de hombro o flexión de codo		0	1	2
Pronación/supinación Codo a 0° Hombro a flexión de 30°-90°	No pronación/supinación, imposible posición inicio		0	1	2
	Pronación/supinación limitada, mantiene posición de inicio				
	Pronación/supinación completa, mantiene posición de inicio				
Subtotal IV (máx. 6)					
V. Actividad refleja normal evaluada solo si se logra puntaje total de 6 en parte IV					
Bíceps, Tríceps, Flexores de dedos	0 puntos en parte IV o 2 de 3 reflejos marcadamente hiperactivos		0	1	2
	1 reflejo marcadamente hiperactivo o al menos 2 reflejos enérgicos				
	Máximo de 1 reflejo enérgico, ninguno hiperactivo				
Subtotal V (máx. 2)					
Total A. EXTREMIDAD SUPERIOR (máx. 36)					

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

PROTOCOLO FMA -ES

Traducción de la versión original sueca del FMA, Universidad de Gotemburgo, Suecia
www.neurophys.gu.se/sektioner/klinisk-neurovetenskap/forskning/rehab_med/fugl-meyer

B. MUÑECA se puede dar apoyo en el codo para adoptar o mantener la posición, no apoyo en muñeca, verifique rango pasivo de movimiento antes de realizar prueba		ning.	parcial	total
Estabilidad a flexión dorsal de 15° Codo a 90°, antebrazo pronado Hombro a 0°	Flexión dorsal activa menor de 15° 15° de Flexión dorsal, no tolera resistencia Mantiene flexión dorsal contra resistencia	0	1	2
Flexión dorsal/volar repetida Codo a 90°, antebrazo pronado Hombro a 0° leve (flexión de los dedos)	No puede realizar voluntariamente Rango de movimiento activo limitado Rango de movimiento activo completo, fluido	0	1	2
Estabilidad a flexión dorsal de 15° Codo a 0°, antebrazo pronado Leve flexión/abducción de hombro	Flexión dorsal activa menor de 15° 15° de flexión dorsal, sin resistencia Mantiene posición contra resistencia	0	1	2
Flexión dorsal/volar repetida Codo a 0°, antebrazo pronado Leve flexión/abducción de hombro	No puede realizar voluntariamente Rango de movimiento activo limitado Rango de movimiento activo completo, fluido	0	1	2
Circunducción Codo a 90°, antebrazo pronado, hombro a 0°	No puede realizar voluntariamente Movimiento brusco o incompleto Circunducción completa y suave	0	1	2
Total B (máx. 10)				
C. MANO se puede dar apoyo en el codo para mantener flexión de 90°, no apoyo en la muñeca, compare con mano no afectada, los objetos están interpuestos, agarre activo		ning.	parcial	total
Flexión en masa	Desde extensión total activa o pasiva	0	1	2
Extensión en masa	Desde flexión total activa o pasiva	0	1	2
AGARRE				
a. Agarre de gancho flexión en IFP y IFD (dígitos II – V) Extensión en MCF II-V	No puede realizar Puede mantener posición pero débil Mantiene posición contra resistencia	0	1	2
b. Aducción de pulgar 1er CMC, MCF, IFP a 0°, trozo de papel Entre pulgar y 2da articulación MCF	No puede realizar Puede sostener papel pero no contra tirón Puede sostener papel contra tirón	0	1	2
c. Agarre tipo pinza, oposición Pulpejo del pulgar, contra pulpejo del 2 do dedo, se tira o hala el lápiz hacia arriba	No puede realizar Puede sostener lápiz pero no contra tirón Puede sostener lápiz contra tirón	0	1	2
d. Agarre cilíndrico Objeto en forma cilíndrica (pequeña lata) Se tira o hala hacia arriba con oposición en dígitos I y II	No puede realizar Puede sostener cilindro pero no contra tirón Puede sostener cilindro contra tirón	0	1	2
e. Agarre esférico Dedos en abducción/flexión, pulgar opuesto, bola de tenis	No puede realizar Puede sostener bola pero no contra tirón Puede sostener bola contra tirón	0	1	2
Total C (máx. 14)				
D. COORDINACIÓN/VELOCIDAD después de una prueba con ambos brazos, con los ojos vendados, punta del dedo índice desde la rodilla hasta la nariz, 5 veces tan rápido como sea posible		marcado	leve	ninguno
Temblores	Al menos 1 movimiento completo	0	1	2
Dismetría	Pronunciada o asistemática Leve y sistemática No dismetría	0	1	2
		> 6s	2 - 5s	< 2s
Tiempo Inicio y final con la mano sobre la rodilla	Al menos 6 seg. más lento que el lado no afectado 2-5 seg. más lento que el lado no afectado Menos de 2 segundos de diferencia	0	1	2
Total D (máx. 6)				
Total A-D (máx.6)				

Version española: Hospital Militar Central, Universidad Nacional de Colombia
Barbosa NE, Forero SM, Galeano CP, Hernández ED, Landínez NS

2017-03-04

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

PROTOCOLO FMA -ES

Traducción de la versión original sueca del FMA, Universidad de Gotemburgo, Suecia
www.neurophys.gu.se/sektioner/klinisk-neurovetenskap/forskning/rehab_med/fugl-meyer

H. SENSACIÓN, extremidad superior con los ojos vendados, comparado con el lado no afectado		anestesia	hipoestesia disestesia	normal
Tacto Suave	Brazo, antebrazo, superficie palmar de mano	0	1	2
		0	1	2
		ausencia menos de ¾ correcto	¾ correcto considerable diferencia	correcto 100% poca o no diferencia
Posición Pequeña alteración en la posición	Hombro	0	1	2
	Codo	0	1	2
	Muñeca	0	1	2
	Pulgar (articulación - IF)	0	1	2
Total H. (máx. 12)				

I. MOVIMIENTO ARTICULAR PASIVO, extremidad superior				J. DOLOR ARTICULAR durante movimiento pasivo, extremidad superior		
Posición sedente, compare con lado no afectado	solo pocos grados (menos de 10° en hombro)	disminuido	normal	dolor constante pronunciado durante o al final del movimiento o dolor muy marcado al final del movimiento	algún dolor	no dolor
Hombro						
Flexión (0°-180°)	0	1	2	0	1	2
Abducción (0°-90°)	0	1	2	0	1	2
Rotación externa	0	1	2	0	1	2
Rotación interna	0	1	2	0	1	2
Codo						
Flexión	0	1	2	0	1	2
Extensión	0	1	2	0	1	2
Antebrazo						
Pronación	0	1	2	0	1	2
Supinación	0	1	2	0	1	2
Muñeca						
Flexión	0	1	2	0	1	2
Extensión	0	1	2	0	1	2
Dedos						
Flexión	0	1	2	0	1	2
Extensión	0	1	2	0	1	2
Total I (máx. 24)				Total J(max. 24)		

A. EXTREMIDAD SUPERIOR	/36
B. MUÑECA	/10
C. MANO	/14
D. COORDINACIÓN/VELOCIDAD	/6
TOTAL A - D (función motora)	/66

H. SENSACION	/12
I. MOVIMIENTO ARTICULAR PASIVO	/24
J. DOLOR ARTICULAR	/24

Version española: Hospital Militar Central, Universidad Nacional de Colombia
Barbosa NE, Forero SM, Galeano CP, Hernández ED, Landínez NS

2017-03-04

Anexo 4: Escala Medical Research Council (MRC) (59)

MIEMBRO SUPERIOR	
Abducción de hombro	
Flexión de codo	
Extensión de muñeca	
MIEMBRO INFERIOR	
Flexión de cadera	
Extensión de rodilla	
Dorsiflexión de tobillo	
PUNTAJE TOTAL	
VALOR PARA CADA GRUPO MUSCULAR: 0. Sin contracción muscular 1. Vestigio de contracción muscular 2. Movimiento activo sin gravedad 3. Movimiento activo contra la gravedad 4. Movimiento activo contra la gravedad y la resistencia 5. Movimiento activo contra la gravedad y la resistencia máxima	

Anexo 5: Escala de equilibrio de Berg (BBS). (60)

ESCALA BERG: valoración del equilibrio en pacientes con Daño Cerebral Adquirido

Instrucciones generales:

A. Hacer una demostración de cada función. Al puntuar recoger la respuesta más baja aplicada a cada ítem. En la mayoría de ítems, se pide al paciente que mantenga una posición dada durante un tiempo determinado. Se van reduciendo más puntos progresivamente si no se consigue el tiempo o la distancia fijada, si la actuación del paciente requiere supervisión, o si el paciente toca un soporte externo o recibe ayuda del examinador.

b. El equipamiento requerido para la realización del test consiste en un cronómetro o reloj con segundero, una regla u otro indicador de 5, 12 y 25 cm. Las sillas utilizadas deben tener una altura razonable. Para la realización del ítem 12, se precisa un escalón o un taburete (de altura similar a un escalón).

1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, levántese. Intente no ayudarse de las manos.

- () 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente
- () 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos
- () 2 capaz de levantarse usando las manos y tras varios intentos
- () 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse
- () 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse

2. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA

INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse.

- () 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura
- () 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión
- () 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- () 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- () 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia

3. SEDESTACIÓN SIN APOYAR LA ESPALDA, PERO CON LOS PIES SOBRE EL SUELO O SOBRE UN TABURETE O ESCALÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese con los brazos junto al cuerpo durante 2 min.

- () 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión
- () 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos
- () 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos
- () 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos

4. DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese.

- () 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos
- () 3 controla el descenso mediante el uso de las manos
- () 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso
- () 1 se sienta independientemente, pero no controla el descenso
- () 0 necesita ayuda para sentarse

5. TRANSFERENCIAS

INSTRUCCIONES: Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente de pasar primero a un asiento con apoyabrazos y a continuación a otro asiento

sin apoyabrazos. Se pueden usar dos sillas (una con y otra sin apoyabrazos) o una cama y una silla.

- 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos
- 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos
- 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión
- 1 necesita una persona que le asista
- 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.

6. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA CON OJOS CERRADOS

INSTRUCCIONES: Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 seg.

- 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura
- 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión
- 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos
- 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero capaz de permanecer firme
- 0 necesita ayuda para no caerse

7. PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE CON LOS PIES JUNTOS

INSTRUCCIONES: Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse.

- 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto
- 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión
- 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos
- 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos
- 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 seg

8. LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Levante el brazo a 90°. Estire los dedos y llévelo hacia delante todo lo que pueda. El examinador coloca una regla al final de los dedos cuando el brazo está a 90°. Los dedos no debe tocar la regla mientras llevan el brazo hacia delante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está lo más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco

- 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm
- 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm
- 2 can inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm
- 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión
- 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda

9. EN BIPEDESTACIÓN, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO

INSTRUCCIONES: Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies

- 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura
- 3 capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión
- 2 incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente
- 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo
- 0 incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

10. EN BIPEDESTACIÓN, GIRARSE PARA MIRAR ATRÁS

INSTRUCCIONES: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha
El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que puede mirar para favorecer un mejor giro.

- 4 mira hacia atrás hacia ambos lados y desplaza bien el peso
- 3 mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo
- 2 gira hacia un solo lado pero mantiene el equilibrio
- 1 necesita supervisión al girar
- 0 necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

11. GIRAR 360 GRADOS

INSTRUCCIONES: Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado.

- 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos
- 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos
- 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente
- 1 necesita supervisión cercana o indicaciones verbales
- 0 necesita asistencia al girar

12. SUBIR ALTERNANTE LOS PIES A UN ESCALÓN O TABURETE EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE

INSTRUCCIONES: Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie.

- 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos
- 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en más de 20 segundos
- 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión
- 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia
- 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo

13. BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TANDEM

INSTRUCCIONES: Demostrar al paciente. Sitúe un pie delante del otro. Si piensa que no va a poder colocarlo justo delante, intente dar un paso hacia delante de manera que el talón del pie se sitúe por delante del zapato del otro pie (para puntuar 3 puntos, la longitud del paso debería ser mayor que la longitud del otro pie y la base de sustentación debería aproximarse a la anchura del paso normal del sujeto.

- 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos
- 3 capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos
- 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

14. BIPEDESTACIÓN SOBRE UN PIE

INSTRUCCIONES: Apoyo sobre un pie sin agarrarse

- 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg.
- 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg.
- 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos

1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece de pie de manera independiente

0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída

() PUNTUACIÓN TOTAL (Máximo= 56)

Específicamente, los resultados se interpretan como:

0-20: alto riesgo de caída

21-40: moderado riesgo de caída

41-56: leve riesgo de caída

Anexo 6. Índice de Barthel (IB). (43)

Comer
0 = incapaz
5 = necesita ayuda para cortar, extender mantequilla, usar condimentos, etc.
10 = independiente (la comida está al alcance de la mano)
Trasladarse entre la silla y la cama
0 = incapaz, no se mantiene sentado
5 = necesita ayuda importante (una persona entrenada o dos personas), puede estar sentado
10 = necesita algo de ayuda (una pequeña ayuda física o ayuda verbal)
15 = independiente
Aseo personal
0 = necesita ayuda con el aseo personal.
5 = independiente para lavarse la cara, las manos y los dientes, peinarse y afeitarse.
Uso del retrete
0 = dependiente
5 = necesita alguna ayuda, pero puede hacer algo sólo.
10 = independiente (entrar y salir, limpiarse y vestirse)
Bañarse/Ducharse
0 = dependiente.
5 = independiente para bañarse o ducharse.
Desplazarse
0 = inmóvil
5 = independiente en silla de ruedas en 50 m.
10 = anda con pequeña ayuda de una persona (física o verbal).
15 = independiente al menos 50 m, con cualquier tipo de muleta, excepto andador.
Subir y bajar escaleras
0 = incapaz
5 = necesita ayuda física o verbal, puede llevar cualquier tipo de muleta.
10 = independiente para subir y bajar.
Vestirse y desvestirse
0 = dependiente
5 = necesita ayuda, pero puede hacer la mitad aproximadamente, sin ayuda.
10 = independiente, incluyendo botones, cremalleras, cordones, etc
Control de heces:
0 = incontinente (o necesita que le suministren enema)
5 = accidente excepcional (uno/semana)
10 = continente
Control de orina
0 = incontinente, o sondado incapaz de cambiarse la bolsa.
5 = accidente excepcional (máximo uno/24 horas).
10 = continente, durante al menos 7 días.
Total = 0-100 puntos (0-90 si usan silla de ruedas)

Anexo 7. Índice de Barthel Modificado (mBI). (43)

<i>Índice de autocuidado</i>	Independencia	Con ayuda	Dependencia
1. Beber de un vaso	4	0	0
2. Comer	6	0	0
3. Vestirse de cintura para arriba	5	3	0
4. Vestirse de cintura para abajo	7	4	0
5. Colocarse prótesis o aparato ortopédico	0	-2	0
6. Aseo personal	5	0	0
7. Lavarse o bañarse	6	0	0
8. Control orina	10	5	0
9. Control heces	10	5	0
<i>Índice de movilidad</i>			
10. Sentarse y levantarse de la silla	15	7	0
11. Sentarse y levantarse del retrete	6	3	0
12. Entrar y salir de la ducha	1	0	0
13. Andar 50 metros sin desnivel	15	10	0
14. Subir y bajar un tramo de escaleras	10	5	0
15. Si no anda: mueve la silla de ruedas	5	0	0

Anexo 8. Escala de independencia en las actividades de la vida (ADLs). (61)

ANEXO. Escala de actividades de la vida diaria						
Actividades de la vida diaria		No siente dificultad	Siente alguna dificultad	Siente mucha dificultad	Totalmente dependiente	Tipo de apoyo/ Quién da apoyo*
Actividades personales de la vida diaria	1. Higiene personal (tomar baño, lavar la cara, las manos, peinarse, etc.)					
	2. Vestirse (arreglarse, ponerse ropa, atarse los zapatos)					
	3. Ir al baño (utilizar el sanitario)					
	4. Controlar los esfínteres (orina e heces)					
	5. Comer (cortar los alimentos, usar salsas y condimentos, etc.)					
	6. Desplazarse (sin apoyo de muletas, o de otros ni silla de ruedas)					
	7. Coger objetos del suelo					
	8. Acostarse y levantarse de la cama					
	9. Subir y bajar escaleras					
Actividades instrumentales de la vida diaria	10. Hacer trabajos domésticos					
	11. Preparar comidas					
	12. Controlar los medicamentos					
	13. Manejar el dinero					
	14. Utilizar el teléfono					
	15. Ir de compras					
	16. Ocuparse de asuntos administrativos o ir a la consulta del médico					
	17. Utilizar los medios de transporte					
	18. Salir de la casa y caminar en la calle					

*Deberá registrar, mediante el caso, las siguientes posibilidades de apoyo: cónyuge, hija(o), nuera, otro familiar (especificar cuál) vecinos, enfermero; apoyo domiciliario; apoyo de voluntario; otro apoyo (especificar).

Anexo 9. Prueba del brazo de investigación en acción (ARAT). (62)

Table A1. Action Research Arm Test Scoring Sheet

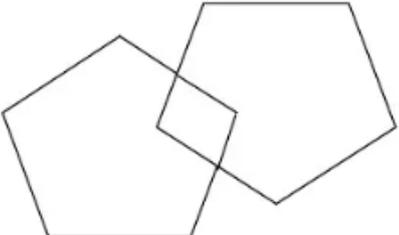
Test Number	Item	Score	
		Left	Right
Grasp subscale			
1	Block, 10 cm ³	0 1 2 3	0 1 2 3
2	Block, 2.5 cm ³	0 1 2 3	0 1 2 3
3	Block, 5 cm ³	0 1 2 3	0 1 2 3
4	Block, 7.5 cm ³	0 1 2 3	0 1 2 3
5	Cricket ball	0 1 2 3	0 1 2 3
6	Sharpening stone	0 1 2 3	0 1 2 3
		Subtotal	____/18 ____/18
Grip subscale			
7	Pour water from one glass to another	0 1 2 3	0 1 2 3
8	Displace 2.25-cm alloy tube from one side of table to the other	0 1 2 3	0 1 2 3
9	Displace 1-cm alloy tube from one side of table to the other	0 1 2 3	0 1 2 3
10	Put washer over bolt	0 1 2 3	0 1 2 3
		Subtotal	____/12 ____/12
Pinch subscale			
11	Ball bearing, held between ring finger and thumb	0 1 2 3	0 1 2 3
12	Marble, held between index finger and thumb	0 1 2 3	0 1 2 3
13	Ball bearing, held between middle finger and thumb	0 1 2 3	0 1 2 3
14	Ball bearing, held between index finger and thumb	0 1 2 3	0 1 2 3
15	Marble, held between ring finger and thumb	0 1 2 3	0 1 2 3
16	Marble, held between middle finger and thumb	0 1 2 3	0 1 2 3
		Subtotal	____/18 ____/18
Gross movement subscale			
17	Hand to behind the head	0 1 2 3	0 1 2 3
18	Hand to top of head	0 1 2 3	0 1 2 3
19	Hand to mouth	0 1 2 3	0 1 2 3
		Subtotal	____/18 ____/9
		Total	____/57 ____/57

There are 4 subscales. The tests in each are ordered so that if subject scores 3 on the first test, no more tests need to be administered in that subscale, and the subject automatically scores top marks (all 3s) for all tests in that subscale. If subject fails the first test (score 0) and fails the second test (score 0) of the subscale, the subject automatically scores zero for all tests in that subscale, and again no more tests needed to be performed in that subscale; and (3) otherwise the subject needs to complete all tasks within the subtest
 Score: 3 = subject performed the test normally within 5 seconds; 2 = subject could complete the test but took abnormally long (5 to 60 seconds) or had great difficulty; 1 = subject could only partially perform the test within 60 seconds; and 0 = subject could not perform any part of the test within 60 seconds.

Anexo 10. Escala de impacto del accidente cerebrovascular (SIS). (63)

Escala de impacto del ictus	
En las dos últimas semanas, ¿qué dificultad tuvo para...	Puntuación
vestirse la parte superior de su cuerpo?	
bañarse usted solo?	
llegar al baño a tiempo?	
controlar su vejiga de la orina (no sufrir un "accidente")?	
controlar su intestino (no sufrir un "accidente")?	
mantenerse de pie sin perder el equilibrio?	
ir de compras?	
llevar a cabo tareas domésticas duras (p.e. usar la aspiradora, lavar la ropa o arreglar su jardín)?	
mantenerse sentado sin perder el equilibrio?	
caminar sin perder el equilibrio?	
trasladarse solo de la cama a una silla?	
caminar deprisa?	
subir por las escaleras una planta?	
caminar rodeando una manzana (o cuadra) de casas?	
entrar y salir de un coche (o carro)?	
transportar objetos pesados (p.e. una bolsa con la compra de alimentos) con su mano afectada?	
Total de puntos:	

Anexo 11: Mini-Mental State Examination (MMSE). (64)

ORIENTACIÓN	PUNTOS
¿Qué año-estación-fecha-día-mes es?	(5)
¿Dónde estamos? (estado-país-cuidad-hospital-piso)	(5)
MEMORIA INMEDIATA	
Repetir 3 nombres ("mesa", "llave", "libro"). Repetirlos de nuevo hasta que aprenda los tres nombres y anotar el número de ensayos.	(3)
ATENCIÓN Y CÁLCULO	
Restar 7 a partir de 100, 5 veces consecutivas. Como alternativa, deletrear "mundo" al revés.	(5)
RECUERDO DIFERIDO	
Repetir los 3 nombres aprendidos antes.	(3)
LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN	
Nombrar un lápiz y un reloj mostrados	(2)
Repetir la frase "Ni sí es, ni no es, ni peros"	(1)
Realizar correctamente las tres órdenes siguientes: "Tome este papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad y póngalo en el suelo"	(3)
Leer y ejecutar la frase "Cierre los ojos"	(1)
Escribir una frase con sujeto y predicado	(1)
Copiar este dibujo:	(1)
	
Puntuación total:	

Anexo 12: Hamilton Depression Rating Scale (HDRS). (51)

Humor depresivo (tristeza, desesperanza, desamparo, sentimiento de inutilidad)	
- Ausente	0
- Estas sensaciones las expresa solamente si le preguntan como se siente	1
- Estas sensaciones las relata espontáneamente	2
- Sensaciones no comunicadas verbalmente (expresión facial, postura, voz, tendencia al llanto)	3
- Manifiesta estas sensaciones en su comunicación verbal y no verbal en forma espontánea a	4

Sentimientos de culpa	
- Ausente	0
- Se culpa a sí mismo, cree haber decepcionado a la gente	1
- Tiene ideas de culpabilidad o medita sobre errores pasados o malas acciones	2
- Siente que la enfermedad actual es un castigo	3
- Oye voces acusatorias o de denuncia y/o experimenta alucinaciones visuales de amenaza	4
Suicidio	
- Ausente	0
- Le parece que la vida no vale la pena ser vivida	1
- Desearía estar muerto o tiene pensamientos sobre la posibilidad de morirse	2
- Ideas de suicidio o amenazas	3
- Intentos de suicidio (cualquier intento serio)	4
Insomnio precoz	
- No tiene dificultad	0
- Dificultad ocasional para dormir, por ej. más de media hora el conciliar el sueño	1
- Dificultad para dormir cada noche	2
Insomnio intermedio	
- No hay dificultad	0
- Esta desvelado e inquieto o se despierta varias veces durante la noche	1
- Esta despierto durante la noche, cualquier ocasión de levantarse de la cama se clasifica en 2 (excepto por motivos de evacuar)	2
Insomnio tardío	
- No hay dificultad	0
- Se despierta a primeras horas de la madrugada, pero se vuelve a dormir	1
- No puede volver a dormirse si se levanta de la cama	2
Trabajo y actividades	
- No hay dificultad	0
- Ideas y sentimientos de incapacidad, fatiga o debilidad (trabajos, pasatiempos)	1
- Pérdida de interés en su actividad (disminución de la atención, indecisión y vacilación)	2
- Disminución del tiempo actual dedicado a actividades o disminución de la productividad	3
- Dejó de trabajar por la presente enfermedad. Solo se compromete en las pequeñas tareas, o no puede realizar estas sin ayuda.	4
Inhibición psicomotora (lentitud de pensamiento y lenguaje, facultad de concentración disminuida, disminución de la actividad motora)	
- Palabra y pensamiento normales	0
- Ligero retraso en el habla	1
- Evidente retraso en el habla	2
- Dificultad para expresarse	3
- Incapacidad para expresarse	4
Agitación psicomotora	
- Ninguna	0
- Juega con sus dedos	1
- Juega con sus manos, cabello, etc.	2
- No puede quedarse quieto ni permanecer sentado	3
- Retuerce las manos, se muerde las uñas, se tira de los cabellos, se muerde los labios	4

Ansiedad psíquica	
- No hay dificultad	0
- Tensión subjetiva e irritabilidad	1
- Preocupación por pequeñas cosas	2
- Actitud aprensiva en la expresión o en el habla	3
- Expresa sus temores sin que le pregunten	4
Ansiedad somática (signos físicos de ansiedad: gastrointestinales: sequedad de boca, diarrea, eructos, indigestión, etc; cardiovasculares: palpitaciones, cefaleas; respiratorios: hiperventilación, suspiros; frecuencia de micción incrementada; transpiración)	
- Ausente	0
- Ligera	1
- Moderada	2
- Severa	3
- Incapacitante	4
Síntomas somáticos gastrointestinales	
- Ninguno	0
- Pérdida del apetito pero come sin necesidad de que lo estimulen. Sensación de pesadez en el abdomen	1
- Dificultad en comer si no se le insiste. Solicita laxantes o medicación intestinal para sus síntomas gastrointestinales	2
	3
	4
Síntomas somáticos generales	
- Ninguno	0
- Pesadez en las extremidades, espalda o cabeza. Dorsalgias. Cefaleas, algias musculares. Pérdida de energía y fatigabilidad. Cualquier síntoma bien definido se clasifica en 2	1
	2
Síntomas genitales (tales como: disminución de la libido y trastornos menstruales)	
- Ausente	0
- Débil	1
- Grave	2
Hipocondría	
- Ausente	0
- Preocupado de si mismo (corporalmente)	1
- Preocupado por su salud	2
- Se lamenta constantemente, solicita ayuda	3
Pérdida de peso	
- Pérdida de peso inferior a 500 gr. en una semana	0
- Pérdida de más de 500 gr. en una semana	1
- Pérdida de más de 1 Kg. en una semana	2
Introspección (insight)	
- Se da cuenta que esta deprimido y enfermo	0
- Se da cuenta de su enfermedad pero atribuye la causa a la mala alimentación, clima, exceso de trabajo, virus, necesidad de descanso, etc.	1
- No se da cuenta que está enfermo	2
	3

Anexo 13: Escala Oxford. (65)

Tabla 6. Niveles de evidencia (CEBM)

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad.
1b	Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza estrecho.
1c	Práctica clínica ("todos o ninguno") (*)
2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad.
2b	Estudio de cohortes o ensayo clínico aleatorizado de baja calidad (**)
2c	"Outcomes research" (***), estudios ecológicos.
3a	Revisión sistemática de estudios caso-control, con homogeneidad.
3b	Estudio caso-control.
4	Serie de casos o estudios de cohortes y caso-control de baja calidad (****)
5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita, o basados en la fisiología, "bench research" o "first principles" (*****)

Anexo 14: Tablas análisis de los artículos.

AUTOR	Du J et al. (25)
TIPO	ECA
OBJETIVO	Evaluar de manera exhaustiva los efectos de la EMTr de alta y baja frecuencia en la recuperación motora en pacientes con ACV temprano.
SUJETOS	<p>60 pacientes se dividieron en 3 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia a 10Hz sobre la corteza motora ipsilesional. • GI₂: EMTr de baja frecuencia a 1 Hz sobre la corteza motora contralesional. • GC: EMTr simulada contralesional. <p>Todos los pacientes recibieron también un programa de rehabilitación de fisioterapia convencional.</p>
PLAN DE INTERVENCIÓN	<p>EMT:</p> <p>1 sesión diaria durante 5 días consecutivos (5 sesiones).</p> <p><u>EMTr de alta frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 10Hz sobre M1 ipsilesional • 1200 pulsos • 100% del umbral motor en reposo • 30 secuencias (4s de duración - 40s de descanso) <p><u>EMTr de baja frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1Hz sobre M1 contralesional • 1200 pulsos

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

	<ul style="list-style-type: none"> • 100% del umbral motor en reposo • 10 secuencias (120s de duración - 40s de descanso) <p>Fisioterapia convencional:</p> <p>1 hora diaria de ejercicios motores activos y pasivos de la extremidad afectada después de cada sesión de EMTr.</p>
VARIABLES Y ESCALAS	<ul style="list-style-type: none"> • Excitabilidad cortical (MEP, amplitud y latencia, CMCT) • Deterioro motor (FMA -ES, MRC) • Gravedad y discapacidad (NIHSS, mRS)
CONCLUSIONES	La EMTr de alta y baja frecuencia pueden producir mejoras en la función motora al modular la activación cortical motora en fase temprana del ACV.

Tabla XXXIII: Du J et al.(25)

ECA: ensayo clínico aleatorizado. EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. ACV: accidente cerebrovascular. GI: grupo intervención. GC: grupo control. M1: corteza motora primaria. MEP: potencial evocado motor. CMCT: tiempo de conducción motora central. FMA-ES: Fugl-Meyer Assessment extremidades superiores. MRC: escala Medical Research Council. NIHSS: escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares. mRS: escala de Rankin Modificada.

AUTOR	Wang Q et al. (26)
TIPO	ECA
OBJETIVO	Determinar si la EMTr de alta frecuencia sobre la corteza motora contralesional puede mejorar la función motora en pacientes con ACV grave.
SUJETOS	<p>45 pacientes se dividieron en 3 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia contralesional. • GI₂: EMTr de baja frecuencia contralesional. • GC: estimulación simulada contralesional. <p>Todos los pacientes recibieron también un programa de rehabilitación de fisioterapia convencional.</p>
PLAN DE INTERVENCIÓN	<p>EMT:</p> <p>1 sesión diaria durante 2 semanas (14 sesiones).</p> <p><u>EMTr de alta frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 10Hz sobre M1 contralesional • 1000 pulsos • 100% umbral motor en reposo • 100 secuencias (1s de duración - 10s de descanso) <p><u>EMTr de baja frecuencia:</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 1Hz sobre M1 contralesional • 1000 pulsos • 100% del umbral motor en reposo • 100 secuencias (10s de duración - 3s de descanso) <p>Fisioterapia convencional:</p> <p>40 minutos diarios de rehabilitación orientada a la práctica de tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estiramiento muscular • Movilización pasiva y asistida. • Entrenamiento progresivo de facilitación neuromuscular.
VARIABLES Y ESCALAS	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit motor (FMA) • Capacidad para realizar ABVD (IB) • Excitabilidad cortical (EMT): amplitud y latencia del potencial evocado motor (MEP) y tiempos de conducción motora central (CMCT) • Activación muscular (electromiografía de superficie, SEMG)
CONCLUSIONES	La EMTr de alta frecuencia sobre la corteza contralesional fue superior a la baja frecuencia y a la estimulación simulada para promover la recuperación motora al actuar sobre la plasticidad de la corteza.

Tabla XXXIV: Wang Q et al. (26)

ECA: ensayo clínico aleatorizado. EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. ACV: accidente cerebrovascular. GI: grupo intervención. GC: grupo control. M1: corteza motora primaria. FMA: Fugl-Meyer Assessment. ABVD: actividades básicas de la vida diaria. IB: índice de Barthel. MEP: potencial evocado motor. CMCT: tiempo de conducción motora central. SEMG: electromiografía de superficie.

AUTOR	Sharma H et al. (24)
TIPO	ECA
OBJETIVO	Investigar el papel de la EMTr de baja frecuencia junto con la fisioterapia convencional en la recuperación funcional de pacientes con ACV subagudo.
SUJETOS	96 pacientes se dividieron en 2 grupos: <ul style="list-style-type: none"> • GI: EMTr de baja frecuencia contralesional. • GC: estimulación simulada contralesional. <p>Todos los pacientes recibieron también un programa de rehabilitación de fisioterapia convencional.</p>
PLAN DE INTERVENCIÓN	EMT: 5 sesiones a la semana durante 2 semanas (10 sesiones). <u>EMTr de baja frecuencia:</u>

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

	<ul style="list-style-type: none"> • 1Hz sobre M1 contralesional • 750 pulsos • 110% del umbral motor en reposo • 75 trenes (45s de descanso entre trenes) <p>Fisioterapia convencional: 40/45 minutos de fisioterapia convencional posterior a las sesiones de EMT. Se continuó con la rehabilitación durante 90 ± 7 días.</p>
VARIABLES Y ESCALAS	<ul style="list-style-type: none"> • ABVD (mBI) • Déficit neurológicos (NIHSS) • Discapacidad funcional (mRS) • Depresión (HAMD) • Déficit motor (FMA)
CONCLUSIONES	La EMTr de baja frecuencia sobre la corteza motora contralesional, junto con la fisioterapia convencional supuso una mejora significativa en la puntuación del mBI.

Tabla XXXV: Sharma H et al. (24)

ECA: ensayo clínico aleatorizado. EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. ACV: accidente cerebrovascular. GI: grupo intervención. GC: grupo control. M1: corteza motora primaria. mBI: índice de Barthel modificado. NIHSS: escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares. mRS: escala de Rankin Modificada. HAMD: escala de depresión de Hamilton. FMA: Fugl-Meyer Assessment.

AUTOR	Du J et al. (31)
TIPO	ECA
OBJETIVO	Comparar los efectos de la EMTr de alta frecuencia con la baja frecuencia en la recuperación motora y la reorganización funcional de la red motora cortical durante la fase temprana del ACV.
SUJETOS	46 pacientes se dividieron en 3 grupos: <ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia a 10Hz ipsilesional • GI₂: EMTr de baja frecuencia a 1 Hz contralesional • GC: EMTr simulada contralesional. <p>Todos los pacientes recibieron también un programa de rehabilitación de fisioterapia convencional.</p>
PLAN DE INTERVENCIÓN	EMT: 1 sesión diaria durante 5 días consecutivos (5 sesiones) <u>EMTr de alta frecuencia:</u> <ul style="list-style-type: none"> • 10Hz sobre M1 ipsilesional

	<ul style="list-style-type: none"> • 1200 pulsos • 100% del umbral motor en reposo • 30 secuencias (4s duración - 40s descanso) <p><u>EMTr de baja frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1Hz sobre M1 contralesional • 1200 pulsos • 100% del umbral motor en reposo • 10 secuencias (120s duración - 40s descanso) <p>Fisioterapia convencional:</p> <p>1 hora diaria del protocolo estandarizado.</p> <p>Ejercicios motores activos y pasivos de la extremidad afectada.</p>
VARIABLES Y ESCALAS	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro motor (FMA -ES, MRC) • Gravedad y limitación de la actividad (NIHSS, mRS) • MEP
CONCLUSIONES	Efecto beneficioso de la EMTr sobre la recuperación motora, que podría sustentarse en un aumento de la FC entre el lugar de estimulación y las áreas motoras remotas, destacando el mecanismo de reorganización de la red motora.

Tabla XXXVI: Du J et al. (31)

ECA: ensayo clínico aleatorizado. EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. ACV: accidente cerebrovascular. GI: grupo intervención. GC: grupo control. M1: corteza motora primaria. FMA-ES: Fugl-Meyer Assessment. MRC: Escala Medical Research Council. NIHSS: escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares. mRS: escala de Rankin Modificada. MEP: potencial evocado motor.

AUTOR	Guo Z et al. (28)
TIPO	ECA
OBJETIVO	Investigar la reorganización funcional de la red motora tras la aplicación de EMTr en pacientes con disfunción motora y hacer distinción entre la alta y la baja frecuencia.
SUJETOS	<p>33 pacientes se dividieron en 3 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia ipsilesional. • GI₂: EMTr de baja frecuencia contralesional. • GC: estimulación simulada contralesional. <p>Todos los pacientes recibieron también un programa de rehabilitación de fisioterapia convencional.</p>
PLAN DE INTERVENCIÓN	EMT: 10 sesiones en total.

	<p><u>EMTr de alta frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 10Hz sobre M1 ipsilesional • 1500 pulsos • 90% umbral motor en reposo • 30 trenes (50 pulsos/tren – 25s entre trenes) <p><u>EMTr de baja frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1Hz sobre M1 contralesional • 900 pulsos • 90% del umbral motor en reposo • 30 trenes (30 pulsos/tren – 1s entre trenes) <p>Fisioterapia convencional:</p> <p>No especifica.</p>
VARIABLES Y ESCALAS	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit motor (FMA) • Capacidad para la realización de ABVD (IB) • Déficit neurológicos (NIHSS)
CONCLUSIONES	<p>Tanto la EMTr de alta frecuencia como la de baja frecuencia tienen un efecto positivo en la recuperación motora de pacientes con ACV y podrían promover la reorganización de la red motora.</p> <p>La alta frecuencia contribuye más a la reorganización ipsilesional, obteniéndose mayor beneficio para la recuperación motora.</p>

Tabla XXXVII: Guo Z et al. (28)

ECA: ensayo clínico aleatorizado. EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. ACV: accidente cerebrovascular. GI: grupo intervención. GC: grupo control. M1: corteza motora primaria. FMA: Fugl-Meyer Assessment. ABVD: actividades básicas de la vida diaria. IB: índice de Barthel. NIHSS: escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares.

AUTOR	Chen Q et al. (27)
TIPO	ECA
OBJETIVO	Evaluar los cambios de conectividad funcional (FC) en la red motora cortical tras el tratamiento con EMTr inhibidora – facilitadora y evaluar la correlación entre estos cambio y la recuperación funcional.
SUJETOS	<p>63 pacientes se dividieron en 4 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr inhibidora-facilitadora acoplada [1 Hz sobre la corteza motora primaria contralesional (M1) y 10 Hz sobre M1 ipsilesional]. • GI₂: estimulación simulada contralesional y una estimulación ipsilesional de 10 Hz.

	<ul style="list-style-type: none"> • GI₃: EMTr contralesional de 1 Hz y estimulación simulada ipsilesional. • GC: estimulación simulada bilateral. <p>Todos los pacientes recibieron también un programa de rehabilitación de fisioterapia convencional.</p>
<p>PLAN DE INTERVENCIÓN</p>	<p>EMT: 1 sesión al día, 5 días a la semana durante 4 semanas (20 sesiones).</p> <p><u>EMTr de alta frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 10Hz sobre M1 ipsilesional • 600 pulsos • 90% umbral motor en reposo • 15 secuencias (4s de duración - 40s de descanso) <p><u>EMTr de baja frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1Hz sobre M1 contralesional • 600 pulsos • 90% del umbral motor en reposo • 5 secuencias (120s de duración - 40s de descanso) <p>Fisioterapia convencional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento activo y pasivo. Rehabilitación manual, orientación hacia tareas de la vida diaria y tareas motoras.
<p>VARIABLES Y ESCALAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit motor: separación, movimiento coordinado y fuerza muscular. MMSS y MMII (FMA) • Función motora MMSS: separación, movimiento coordinado y capacidad de agarre de las extremidades superiores (FMA- ES) • Función general (Escala ADL) • Déficits neurológicos (NIHSS) • Discapacidad funcional (mRS) • Cognición: recuerdo, memoria, lenguaje, atención, cálculo y orientación (MMSE). • Depresión (HAMD)
<p>CONCLUSIONES</p>	<p>El efecto beneficioso sobre la recuperación motora de la EMTr inhibidora – facilitadora se relaciona con cambios en la conectividad funcional entre las redes motoras interhemisféricas e interhemisféricas.</p>

	Además, la mejoría en la FC es significativamente mayor si se tratan ACV en etapa temprana.
--	---

Tabla XXXVIII: Chen Q et al. (27)

ECA: ensayo clínico aleatorizado. FC: conectividad funcional. EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. GI: grupo intervención. GC: grupo control. M1: corteza motora primaria. MEP: potencial evocado motor. CMCT: tiempo de conducción motora central. FMA: Fugl-Meyer Assessment. ADL: escala de independencia en las actividades de la vida. NIHSS: escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares. mRS: escala de Rankin Modificada. MMSE: Mini – Mental State Examination. HAMD: escala de depresión de Hamilton.

AUTOR	Luk K et al. (29)
TIPO	ECA
OBJETIVO	Determinar los efectos a largo plazo de la EMTr de baja frecuencia sobre M1 contralesional seguida de la práctica de tareas motoras sobre la asimetría interhemisférica de la excitabilidad cortical y la recuperación funcional en pacientes con ACV subagudo con leve/moderada paresia de brazo.
SUJETOS	24 pacientes se dividieron en 2 grupos: <ul style="list-style-type: none"> • GI: EMTr de baja frecuencia contralesional. • GC: estimulación simulada contralesional. <p>Todos los pacientes recibieron también un programa de rehabilitación de fisioterapia convencional.</p>
PLAN DE INTERVENCIÓN	EMT: 1 sesión diaria, 5 días a la semana durante 2 semanas (10 sesiones). <u>EMTr de baja frecuencia:</u> <ul style="list-style-type: none"> • 1Hz sobre M1 contralesional • 1200 pulsos • 90% del umbral motor en reposo • No especifica las secuencias Fisioterapia convencional: 30 minutos de práctica de tareas motoras. Se continua durante las 10 semanas posteriores a las sesiones de EMT.
VARIABLES Y ESCALAS	<u>Medidas de resultado primarias:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Deterior motor (FMA - ES) • Amplitud MEP • Asimetría interhemisférica (IHA) <u>Medidas de resultado secundarias:</u>

	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza de agarre (kg) • Prueba de brazo de investigación de acción (ARAT) • Prueba de clavija de nueve agujeros (NHPT) • Prueba de caja y bloque (BBT) • Tiempo de reacción (RT) • Escala de impacto de carrera (SIS)
CONCLUSIONES	La EMTr sobre M1 contralesional, previa a la práctica de tareas motoras, fue eficaz para mejorar la excitabilidad cortical y la función de las extremidades superiores.

Tabla XXXIX: Luk K et al. (29)

ECA: ensayo clínico aleatorizado. EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. ACV: accidente cerebrovascular. GI: grupo intervención. GC: grupo control. M1: corteza motora primaria. FMA-ES: Fugl-Meyer Assessment. MEP: potencial evocado motor. IHA: asimetría interhemisférica. ARAT: prueba del brazo de investigación en acción. NHPT: prueba de la clavija de nueve agujeros. BBT: prueba de caja y bloque. RT: prueba de tiempo de reacción. SIS: escala de impacto del accidente cerebrovascular.

AUTOR	Wang C et al. (30)
TIPO	ECA
OBJETIVO	Explorar los efectos de la EMTr de alta y baja frecuencia sobre la función neurológica, la función motora y la excitabilidad de la corteza en pacientes chinos.
SUJETOS	<p>240 pacientes se dividieron en 3 grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GI₁: EMTr de alta frecuencia a 10Hz ipsilesional • GI₂: EMTr de baja frecuencia a 1 Hz contralesional • GC: EMTr simulada contralesional. <p>Todos los pacientes recibieron también un programa de rehabilitación de fisioterapia convencional.</p>
PLAN DE INTERVENCIÓN	<p>EMT:</p> <p>1 sesión diaria, 5 días a la semana durante 2 semanas (10 sesiones).</p> <p><u>EMTr de alta frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 10Hz sobre M1 ipsilesional • No especifica los demás parámetros <p><u>EMTr de baja frecuencia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,5Hz sobre M1 contralesional • No especifica los demás parámetros <p>Fisioterapia convencional:</p> <p>2 horas diarias, 6 días a la semana durante 3 semanas.</p>

Eficacia de la aplicación de un programa de estimulación magnética transcraneal en combinación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación de un paciente postictus: revisión bibliográfica.

	<ul style="list-style-type: none"> • Terapia de ejercicios • Terapia de reaprendizaje de ejercicios • Terapia de Bobath • Terapia Brunnstrom • Tecnología Rood • FNP • Terapia del factor físico • Acupuntura • Otros
VARIABLES Y ESCALAS	<ul style="list-style-type: none"> • Excitabilidad cortical (MEP, CMCT) • Deterioro motor (FMA, BBS, MBI) • Gravedad y discapacidad (NIHSS, mRS)
CONCLUSIONES	La EMTr de baja frecuencia es mejor que la estimulación de alta frecuencia para mejorar la función neurológica, la función motora y la excitabilidad cortical.

Tabla XL: Wang C et al. (30)

ECA: ensayo clínico aleatorizado. EMTr: estimulación magnética transcraneal repetitiva. GI: grupo intervención. GC: grupo control. M1: corteza motora primaria. MEP: potencial evocado motor. CMCT: tiempo de conducción motora central. FMA: Fugl-Meyer Assessment. BBS: escala de equilibrio de Berg. mBI: índice de Barthel modificado. NIHSS: escala del Instituto Nacional de Salud y Accidentes Cerebrovasculares. mRS: escala de Rankin Modificada.