

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Fisioterapia y Kinesiología

Efectos de la magnetoterapia como tratamiento neurológico y endocrino

Tomás Alexis Pereira Zavala¹, Felipe Miguel Oviedo Frutos¹

¹Carrera de Fisioterapia y Kinesiología, Facultad de la Universidad del Norte en Itá, Paraguay.

Enviado: 15 de diciembre de 2022

Aceptado: 24 de agosto de 2023

Publicado: 16 de abril de 2024

DOI: [10.5281/zenodo.21544138](https://doi.org/10.5281/zenodo.21544138)



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC-BY)

RESUMEN

Objetivos: El objetivo principal de este estudio fue investigar y presentar los efectos de la magnetoterapia, una práctica de fisioterapia que utiliza campos magnéticos, en el tratamiento de condiciones neurológicas y endocrinas. Esta técnica se basa en la premisa de que las células humanas se componen de cargas eléctricas y, por lo tanto, un desequilibrio en dichas cargas puede conducir a enfermedades. El campo magnético creado por los imanes utilizados en la magnetoterapia tiene como objetivo reajustar este desequilibrio. Los investigadores buscaron mostrar los efectos, a veces desconocidos, de esta terapia y demostrar su eficacia como tratamiento neurológico y endocrino. **Materiales y métodos:** Para el desarrollo de este estudio, los investigadores llevaron a cabo una búsqueda exhaustiva en la base de datos de PubMed y Google Académico. Se seleccionaron artículos de revisiones sistemáticas, metanálisis, reportes de casos, estudios cuasi-experimentales con grupo de control, ensayos controlados aleatorios con evaluaciones de imágenes (clínicas, neurofisiológicas y funcionales), y también ensayos sin las mismas. Este método de selección permitió a los investigadores tener una visión amplia y diversa del uso y los efectos de la magnetoterapia. **Resultados:** Los resultados de la revisión indican que la magnetoterapia tiene efectos positivos y apreciables en la recuperación de los pacientes con disfunciones endocrinas y también en personas que pre-

Autor correspondiente: Felipe Miguel Oviedo Frutos. Carrera de Fisioterapia y Kinesiología, Facultad de la Universidad del Norte en Itá, Paraguay

Correo electrónico: felipe.oviedo.018@docentes.uninorte.edu.py

Financiación: Este artículo fue presentado para la Convocatoria 2022 del Programa de Iniciación Científica e Incentivo a la Investigación (PRICILA) de la Universidad del Norte. Los fondos para PRICILA fueron provistos por el Banco SUDAMERIS y el Rectorado de la Universidad del Norte.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales, profesionales, institucionales ni de otra índole relacionados con este trabajo.

sentan síntomas neurológicos. Se encontró que la magnetoterapia puede ser efectiva en la recuperación motora en pacientes que han sufrido accidentes cerebrovasculares y puede mejorar la función motora al modular la activación cortical motora en la fase temprana del accidente cerebrovascular.

Conclusiones: Si se utiliza correctamente, la magnetoterapia puede ser una potencial herramienta para optimizar los tratamientos, ya que ha demostrado ser una terapia con resultados beneficiosos en la rehabilitación. Sin embargo, los estudios actuales no son suficientes para afirmar que funcionará en todos los pacientes con problemas endocrinos o neurológicos. Por lo tanto, se recomienda que la magnetoterapia se utilice como un complemento a la terapia convencional. Se necesitan más investigaciones para consolidar la efectividad de la magnetoterapia en diversos contextos de salud.

Palabras clave: terapia con campos magnéticos, rehabilitación neurológica, disfunciones endocrinas, tratamiento alternativo, plasticidad neuronal

INTRODUCCIÓN

La magnetoterapia es el manejo terapéutico mediante el uso de campos magnéticos, ampliamente utilizada como tratamiento alternativo para diversas patologías (1). El éxito del tratamiento depende de las características físicas del campo magnético (2). Estudios han reportado la magnetoterapia como una herramienta útil en el tratamiento de insomnio y otras condiciones frecuentes. Además, se considera a la terapia magnética como una potencial herramienta de diagnóstico y para evidenciar resultados en tratamientos de alteraciones endocrinas y disfunciones orgánicas, específicamente, quistes de origen hormonal (1).

El sistema nervioso enlaza todas las regiones del organismo en un todo único, efectuando su integración y sirviendo como enlace entre las múltiples partes del organismo y el entorno (2, 3). La estimulación magnética transcraneal ha llamado la atención de neurocientíficos y público en general por la posibilidad de estimular y «controlar» el sistema nervioso de forma no invasiva, llevar a cabo diagnósticos más exactos y aplicar tratamientos y programas de rehabilitación más efectivos en múltiples enfermedades que afectan el sistema nervioso. Se conoce que la reorganización de los circuitos cerebrales posterior a una enfermedad cerebrovascular contribuye a la recuperación clínica de los pacientes, en combinación con las técnicas rehabilitadoras convencionales (2).

La estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS) puede modular la excitabilidad cortical y puede

ser beneficiosa para la recuperación motora después de un accidente cerebrovascular (5).

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo mediante una búsqueda electrónica exhaustiva de artículos científicos sobre la magnetoterapia aplicada en el tratamiento de patologías neurológicas y disfunción endocrina. La estrategia de búsqueda se centró en las bases de datos PubMed y Google Académico, seleccionando artículos publicados en un rango de fechas entre 2017 y 2022. Se incluyeron diversos tipos de estudios, tales como revisiones sistemáticas, metaanálisis, reportes de casos, estudios cuasi-experimentales con grupo control, ensayos controlados aleatorios con evaluaciones de imágenes (clínicas, neurofisiológicas y funcionales), así como ensayos sin dichas evaluaciones, siempre y cuando cumplieran con los criterios de elegibilidad establecidos.

En cuanto a los criterios de inclusión, se consideraron artículos publicados en español e inglés, dentro del rango de fechas mencionado previamente, y que contuvieran información relevante sobre la utilización de la magnetoterapia como tratamiento en fisioterapia para patologías neurológicas y endocrinas. Por otro lado, se excluyeron publicaciones con escasa o nula evidencia científica, aquellas con una relevancia profesional limitada o implicación exclusiva de otras disciplinas, así como artículos de opinión, monografías y comentarios bibliográficos. Además, se descartaron tratamientos que no correspondieran al quehacer fisioterapéutico.

Los términos utilizados para la búsqueda de información fueron «magnetoterapia en la fisioterapia», «magnetotherapy physiotherapy» y «magnetoterapia rehabilitación». Una vez obtenidos los resultados preliminares, se aplicó un filtro con los límites de búsqueda establecidos. Posteriormente, se realizó una lectura crítica de los títulos y resúmenes de los artículos encontrados, seleccionando aquellos que cumplían con los criterios de inclusión mencionados anteriormente.

Tras la recolección de datos, los mismos fueron procesados y tabulados utilizando el software ofimático Microsoft Excel 365. Es importante mencionar que el estudio se llevó a cabo siguiendo las normativas éticas internacionales establecidas en la Declaración Universal de Derechos Humanos (Naciones Unidas), la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (UNESCO), la Declaración de Helsinki (AMM) y las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos (CIOMS/OMS). Los puntos de vista expresados en esta investigación, así como las distintas fuentes citadas, son de exclusiva responsabilidad de los autores, y el contenido de esta no refleja la postura de ningún ente público o privado.

RESULTADOS

En la búsqueda se encontraron 50 artículos potencialmente elegibles en las bases de datos PubMed y Google Académico. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, eliminar artículos no disponibles o duplicados, quedaron finalmente 11 artículos. A continuación, se presentan los resultados más importantes de cada artículo:

Mendoza et al. (1) en su reporte de caso analizaron la utilización de la magnetoterapia como alternativa de elección para quistes de origen hormonal y otras alteraciones orgánicas. Los magnetos utilizados fueron de neodimio con un gaussaje mayor a 1000 y una carga magnética de entre 10000 gauss y una medida de 35 mm de diámetro x 5 mm de espesor. Previo al tratamiento fisioterapéutico, se realizó una medición del nivel de dolor de los pacientes con la escala numérica del dolor (EN). Los autores concluyeron que la magnetoterapia tiene potencial como terapia alternativa para el tratamiento de alteraciones endocrinas y disfunciones orgánicas.

Rodríguez et al. (2), en su estudio cuasiexperimental con grupo control, determinaron el efecto sobreañadido de la

magnetoterapia al tratamiento convencional en pacientes con síndrome hemipléjico por ictus isquémico. Se evaluaron variables como edad, sexo, tiempo para recibir tratamiento, factores de riesgo, determinación de la fuerza muscular e independencia para las actividades de la vida diaria (AVD). El tratamiento combinado resultó más efectivo que el tratamiento convencional en la recuperación de pacientes con síndrome hemipléjico.

En otro estudio cuasiexperimental con grupo control, Rodríguez et al. (3) determinaron el efecto de la magnetoterapia en pacientes hemipléjicos por ictus isquémico. Los pacientes fueron asignados a un grupo estudio y un grupo control mediante muestreo no probabilístico intencional. Se concluyó que el efecto de la magnetoterapia en pacientes con síndrome hemipléjico post-ictus fue satisfactorio.

Guerra et al. (4), en su estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo, describieron el estado clínico de los pacientes con enfermedad de Parkinson antes y después del tratamiento con magnetoterapia. Se estudiaron variables como edad, sexo, examen motor antes y después del tratamiento y complicaciones. La información se obtuvo mediante el interrogatorio, la revisión de historias clínicas y el análisis estadístico con el software SPSS-15.0. Los autores concluyeron que la magnetoterapia logra modificar los síntomas motores presentes en los pacientes con enfermedad de Parkinson.

Du et al. (5), en su ensayo controlado aleatorio con evaluaciones de imágenes clínicas, neurofisiológicas y funcionales, evaluaron exhaustivamente los efectos de las estimulaciones magnéticas transcraneales repetitivas de alta y baja frecuencia sobre la recuperación motora en pacientes con accidente cerebrovascular temprano. Se efectuaron análisis de varianza para comparar los efectos de recuperación entre los tres grupos de rTMS, evaluados mediante pruebas clínicas, neurofisiológicas y fMRI. Los autores concluyeron que la HF-rTMS y la LF-rTMS pueden mejorar la función motora al modular la activación cortical motora en la fase temprana del accidente cerebrovascular.

Gong et al. (7), en su ensayo controlado aleatorizado, exploraron los efectos de la estimulación magnética transcranial repetitiva (rTMS) combinada con la estimulación de corriente continua transcranial (tDCS) sobre la función motora y la excitabilidad de la corteza en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo. Se utilizaron cuatro intervenciones, incluida la simulación, rTMS de 1 Hz y tDCS catódica o anódica, seguidas de

rTMS de 1 Hz sobre la corteza motora contralesional, durante cuatro semanas. Las medidas de resultado fueron la función motora y la excitabilidad cortical, evaluadas mediante la evaluación de Fugl Meyer, la escala de accidentes cerebrovasculares de los Institutos Nacionales de Salud y el índice de Barthel, el umbral de movimiento en reposo, los potenciales evocados motores y el tiempo de conducción motora central. Los autores concluyeron que la rTMS de 1 Hz combinada con el protocolo de estimulación con tDCS del ánodo podría ser una estrategia de rehabilitación preferible para la recuperación motora en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo.

Tung et al. (8), en su revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios, evaluaron los efectos de la estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS) en la recuperación de la función motora de las extremidades inferiores después del accidente cerebrovascular. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios que evaluaron los efectos de la rTMS en la recuperación motora de las extremidades inferiores en pacientes con accidente cerebrovascular. Dos revisores examinaron de forma independiente los registros buscados, extrajeron los datos y evaluaron el riesgo de sesgo. Los tamaños del efecto del tratamiento se agruparon en un metaanálisis utilizando el software RevMan. La validez interna se evaluó utilizando temas sugeridos por la base de datos de evidencia de fisioterapia (PEDro). Los autores concluyeron que la rTMS puede tener efectos terapéuticos a corto plazo en las extremidades inferiores de los pacientes con accidente cerebrovascular, y que la aplicación de rTMS es segura. Sin embargo, esta evidencia está limitada por un posible riesgo de sesgo.

Wang et al. (9), en su ensayo controlado aleatorizado, llevaron a cabo un estudio de 2 semanas de duración para determinar si la EMTr de alta frecuencia (HF-rTMS) sobre la corteza motora contralesional puede mejorar la función motora en pacientes con accidente cerebrovascular grave. La escala de evaluación motora de Fugl-Meyer (FMA) fue utilizada desde el inicio hasta las 2 semanas. Los criterios de valoración secundarios incluyeron la raíz cuadrada media de la electromiografía de superficie (RMS-SEMG), el índice de Barthel (BI) y la excitabilidad cortical del hemisferio contralesional. Los autores concluyeron que la HF-rTMS sobre la corteza contralesional fue superior a la rTMS de baja frecuencia y la estimulación simulada para promover la recuperación motora en pacientes con accidente cerebrovascular

hemipléjico grave al actuar sobre la plasticidad de la corteza contralesional.

Yan Luk et al. (10), en su ensayo controlado aleatorizado, determinaron los efectos a largo plazo de la estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia (LF-rTMS) sobre el M1 contralesional que precede a la práctica de tareas motoras sobre la asimetría interhemisférica de la excitabilidad cortical y la recuperación funcional en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo con leve a moderada paresia del brazo. Veinticuatro pacientes con accidente cerebrovascular subagudo fueron asignados aleatoriamente al grupo experimental o de control. El grupo experimental se sometió a rTMS sobre el M1 contralesional (1 Hz), seguido inmediatamente de 30 minutos de práctica de tareas motoras (10 sesiones en 2 semanas). Los controles recibieron rTMS simulada y la misma práctica de tareas. Después del período de intervención de 2 semanas, la práctica de la tarea se continuó dos veces por semana durante otras 10 semanas en ambos grupos. Los autores concluyeron que la LF-rTMS sobre la práctica de tareas motoras previas a M1 contralesional fue eficaz para mejorar la excitabilidad cortical ipsilesional y la función de las extremidades superiores con la reducción de la asimetría interhemisférica en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo con paresia leve a moderada en el brazo. Agregar LF-rTMS antes de la práctica de tareas motoras puede reducir la asimetría interhemisférica de las excitabilidades corticales y promover la recuperación de la función de las extremidades superiores en el accidente cerebrovascular subagudo con paresia del brazo de leve a moderada.

Koch et al. (11), en su ensayo controlado aleatorizado, determinaron si la estimulación cerebelosa intermitente θ -burst (CRB-iTBS) puede mejorar el equilibrio y las funciones de la marcha en pacientes con hemiparesia debido a un accidente cerebrovascular. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente al tratamiento con CRB-iTBS o iTBS simulado aplicado sobre el hemisferio cerebeloso ipsilateral al lado del cuerpo afectado inmediatamente antes de la fisioterapia diariamente durante 3 semanas. Los autores concluyeron que la estimulación del θ -burst intermitente del cerebelo promueve la recuperación de la marcha y el equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular al actuar sobre la plasticidad cerebelo-cortical. Estos resultados son importantes para aumentar el nivel de marcha independiente y reducir el riesgo de caídas.

Gatzinski et al. (12), en su revisión sistemática, examinaron la literatura sobre la eficacia y seguridad de la rTMS de M1, y la precisión para predecir una respuesta positiva a la estimulación epidural de la corteza motora (MCS), que se supone que brinda un alivio del dolor más duradero. Efectuaron una búsqueda bibliográfica sistemática hasta junio de 2019 de acuerdo con las guías PRISMA. Utilizaron el modelo PICO para definir dos preguntas clínicas específicas: (1) ¿La rTMS de M1 alivia el dolor neuropático (NP) mejor que el tratamiento simulado? (2) ¿Se puede usar la respuesta a la rTMS para predecir el efecto de la MCS epidural? Después de la selección de artículos, la extracción de datos y la evaluación de la calidad del estudio, se definió la certeza de la evidencia del efecto del tratamiento mediante el sistema GRADE. Los autores concluyeron que la rTMS dirigida a M1 puede dar como resultado una reducción significativa de la NP crónica que, sin embargo, es transitoria y muestra una gran heterogeneidad entre los estudios; certeza muy baja de la evidencia para sesiones únicas y baja para sesiones múltiples. Múltiples sesiones de rTMS pueden mantener un efecto más duradero. La rTMS parece ser un predictor bastante bueno de una respuesta positiva a la MCS epidural y puede usarse para seleccionar pacientes para la implantación de electrodos epidurales permanentes. Se necesitan más estudios para manifestar el uso de rTMS para este propósito. Los resultados del alivio del dolor en una perspectiva más amplia y las variables de resultado distintas de la reducción del dolor deben abordarse de manera más consistente en estudios futuros para consolidar la aplicabilidad de la rTMS en la práctica clínica habitual.

DISCUSIÓN

En el material presente se puede encontrar evidencia de la efectividad de la magnetoterapia en el tratamiento de rehabilitación de patologías como el síndrome hemipléjico, así como su capacidad para promover la recuperación de la marcha y el equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular al actuar sobre la plasticidad cerebelo-cortical, y lo beneficioso que puede llegar a ser en combatir las disfunciones endocrinas, por citar algunos efectos que se pueden evidenciar de forma objetiva (2, 3, 5, 7-9, 11).

La magnetoterapia tiene la capacidad de intervenir en el funcionamiento endocrino y disfunciones orgánicas, por este motivo, se considera a esta técnica como una potencial herramienta para generar y evidenciar resulta-

dos en tratamientos de alteraciones endocrinas y orgánicas (1).

De acuerdo con Mendoza et al. (1), con el empleo de la magnetoterapia no se logró medir el alivio del dolor, sin embargo, se evidencia una reducción de las alteraciones orgánicas después del tratamiento con magnetoterapia. Además, mencionan que los resultados deben ser interpretados como una potencial evidencia sobre los efectos de la magnetoterapia en las disfunciones endocrinas y alteraciones orgánicas, que debe ser comprobada con estudios posteriores.

Rodríguez et al. (3) encontraron que los resultados satisfactorios fueron predominantes en los dos tratamientos (convencional y con magnetoterapia), con una diferencia del 12 % mayor en el grupo estudio con magnetoterapia, reafirmando la buena respuesta que brinda el cerebro dañado por un ictus isquémico a los campos magnéticos.

Estos resultados demuestran la buena respuesta que brinda el sistema nervioso lesionado a causa de un evento cerebrovascular al ser sometido a magnetoterapia, dándole gran importancia al mecanismo de neuroplasticidad, mencionando que la terapia con campos magnéticos de baja frecuencia estimula de manera directa las células neuronales, al combinar la magnetoterapia con el tratamiento convencional (2).

REFERENCIAS

1. Mendoza J, Moscoso S, Silveira S, Paniagua L, Chaparro J, Ah Chung S, et al. Serie de casos: intervención de la fisioterapia en alteraciones endocrinas y disfunciones orgánicas mediante magnetoterapia. *Rev Hered Rehabil*. 2022;5(1):33-42.
2. Rodríguez O, Santos H, Pérez I, Pérez Y, de León Gutiérrez E, Peregrino W. Efecto de la magnetoterapia sobreañadida al tratamiento convencional en el síndrome hemipléjico por Ictus Isquémico. *Rev Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta* [Internet]. 2018 [citado 18 oct 2022]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?lr=lang_es&q=magnetoterapia+fisioterapia&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2018#d=gs_qabs&t=1666008502164&u=%23p%3DCexYdbeCeL8J
3. Rodríguez O, Santos H, Pérez Y, Peregrino W, Torres L. La magnetoterapia en el síndrome hemipléjico por Ictus Isquémico, en la Atención Primaria de Salud. *Rev Electrónica Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta* [Internet]. 2018 [citado 18 oct 2022]; Disponible en: <https://scholar.google.es/scholar?>

- [start=20&q=magnetoterapia+fisioterapia&hl=es&lr=lang_es&as_sdt=0,5&as_ylo=2018#d=gs_qabs&t=1666008610023&u=%23p%3DjlGd30TTlAJ](https://scholar.google.es/scholar?start=20&q=magnetoterapia+fisioterapia&hl=es&lr=lang_es&as_sdt=0,5&as_ylo=2018#d=gs_qabs&t=1666008610023&u=%23p%3DjlGd30TTlAJ)
4. Guerra M, Peñate Brito J, Mella Rodríguez A, Borges Molina C. Estado clínico de pacientes con enfermedad de Parkinson sometidos a magnetoterapia. *Rev Cubana Med Fis Rehabil* [Internet]. 2018 [citado 19 oct 2022];10(1):[aprox. 8 p.]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?start=30&q=magnetoterapia+fisioterapia&hl=es&lr=lang_es&as_sdt=0,5&as_ylo=2018#d=gs_qabs&t=1666008676726&u=%23p%3DmiABAZGMwIsJ
 5. Du J, Yang C, Hu J, Hu JZ, Xu Q, Cong N, et al. Effects of high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery in early stroke patients: Evidence from a randomized controlled trial with clinical, neurophysiological, and functional imaging assessments. *Neuroimage Clin*. 2019;21:101597.
 6. Gong Y, Long XM, Xu Y, Cai XY, Ye M. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with transcranial direct current stimulation on motor function and cortex excitability in subacute stroke patients: A randomized controlled trial. *Restor Neurol Neurosci*. 2021;39(6):501-12.
 7. Tung YC, Lai CH, Liao CD, Huang SW, Liou TH, Chen HC. Repetitive transcranial magnetic stimulation of lower limb motor function in patients with stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 2019;33(7):1286-97.
 8. Wang Q, Zhang D, Zhao YY, Hai Y, 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. *Front Neurol*. 2020;11:395.
 9. Luk KY, Ouyang HX, Pang MYC. Low-Frequency rTMS over Contralesional M1 Increases Ipsilesional Cortical Excitability and Motor Function with Decreased Interhemispheric Asymmetry in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Study. *Neural Plast*. 2022;2022:1-14.
 10. Koch G, Bonni S, Casula E, Josa M, Paolucci E, Concetta M, et al. Effect of Cerebellar Stimulation on Gait and Balance Recovery in Patients With Hemiparetic Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol*. 2019;76(8):971-80.
 11. Gatzinski K, Bergh K, Liljegren A, Silander H, Samuelsson J, Svanberg T, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation of the primary motor cortex in management of chronic neuropathic pain: a systematic review. *Pain Physician*. 2020;23(4):E367-83.
 12. FísioCasa [Internet]. Magnetoterapia: todo lo que debe saber. Madrid: FísioCasa; 2022 [citado 20 oct 2022]. Disponible en: <https://fisiocasa.es/magnetoterapia-todo-lo-que-debes-saber/>