

ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA NA ESCLEROSE MÚLTIPLA: REVISÃO INTEGRATIVA

TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION IN MULTIPLE SCLEROSIS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Stéffany de Souza Castro¹; Patrícia Passos Martins¹;

¹Acadêmica do Curso de Fisioterapia, Afya Centro Universitário Itaperuna, Itaperuna, RJ, Brasil.

¹Docente do Curso de Fisioterapia, Afya Centro Universitário Itaperuna, Itaperuna, RJ, Brasil.

patricia.martins@afya.com.br

RESUMO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença inflamatória crônica autoimune do Sistema Nervoso Central que leva à desmielinização e à degeneração axonal, resultando em sintomas limitantes como fadiga, dor, espasticidade, ataxia, tremores e disfunções motoras e cognitivas. Entre as terapias modernas de reabilitação neurofuncional, destaca-se a Estimulação Magnética Transcraniana (EMT), uma técnica de neuromodulação não invasiva e não farmacológica que utiliza campos magnéticos para modular a excitabilidade cortical e favorecer a reorganização funcional das redes neuronais. **Objetivo:** Analisar os efeitos e a aplicabilidade clínica da Estimulação Magnética Transcraniana e outras modalidades correlatas na redução de sintomas e ganho de funcionalidade em indivíduos com Esclerose Múltipla. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa de literatura cujas buscas foram realizadas eletronicamente nas bases de dados SciELO e PubMed, aplicando os descritores "Esclerose Múltipla", "Fisioterapia" e "Estimulação Magnética Transcraniana". Foram selecionados estudos de intervenção publicados nos últimos anos que abordassem a temática clínica de forma satisfatória e atendessem aos critérios metodológicos de inclusão e exclusão. **Resultados:** De 101 artigos encontrados, 8 estudos científicos de alta relevância foram incluídos na revisão. As evidências científicas compiladas revelam que a aplicação de EMT (especialmente a EMTr de alta frequência) e da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) proporciona reduções consistentes na espasticidade muscular, melhora do controle postural da marcha, redução da ataxia e do tremor, diminuição da fadiga neuropática central e aprimoramento da função cognitiva dos pacientes. **Conclusão:** A EMT e a ETCC constituem tecnologias seguras, eficazes e inovadoras na reabilitação neurológica da EM. A atuação sinérgica com os programas de fisioterapia convencional promove melhorias funcionais perceptíveis, minimiza incapacidades e atua ativamente na elevação da autonomia e qualidade de vida geral dessa população.

Palavras-chave: Esclerose Múltipla; Fisioterapia; Estimulação Magnética Transcraniana.

ABSTRACT

Multiple Sclerosis (MS) is a chronic autoimmune inflammatory disease of the Central Nervous System that leads to demyelination and axonal degeneration, resulting in debilitating symptoms such as fatigue, pain, spasticity, ataxia, tremors, and motor and cognitive dysfunctions. Among modern neurofunctional rehabilitation therapies, Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) stands out; it is a non-invasive, non-pharmacological neuromodulation technique that uses magnetic fields to modulate cortical excitability and promote the functional reorganization of neuronal networks. **Objective:** To analyze the effects and clinical applicability of Transcranial Magnetic Stimulation and related modalities in reducing symptoms and improving functionality in individuals with Multiple Sclerosis. **Methodology:** This is an integrative literature review; electronic searches were conducted in the SciELO and PubMed databases using the descriptors "Multiple Sclerosis," "Physiotherapy," and "Transcranial Magnetic Stimulation." Intervention studies published in recent years that adequately

addressed the clinical topic and met methodological inclusion and exclusion criteria were selected. **Results:** Out of 101 articles found, 8 highly relevant scientific studies were included in the review. The compiled scientific evidence reveals that the application of TMS (especially high-frequency rTMS) and Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) leads to consistent reductions in muscle spasticity, improvements in postural control during gait, reductions in ataxia and tremor, decreases in central neuropathic fatigue, and enhancements in patients' cognitive function. **Conclusion:** TMS and tDCS are safe, effective, and innovative technologies for the neurological rehabilitation of MS. Their synergistic use alongside conventional physiotherapy programs promotes noticeable functional improvements, minimizes disabilities, and actively contributes to increasing the autonomy and overall quality of life of this population. Keywords: Multiple Sclerosis; Physical Therapy; Transcranial Magnetic Stimulation.

1. INTRODUÇÃO

A Esclerose Múltipla (EM) consiste em uma patologia neuroimunológica crônica e inflamatória que afeta o Sistema Nervoso Central (SNC), caracterizada pela destruição progressiva da bainha de mielina em múltiplos sítios¹. A etiologia da doença ainda é desconhecida, porém postula-se a ocorrência de uma reação de autoimunidade mediada por linfócitos que acarreta inflamação e destruição de mielina¹. Fatores genéticos e ambientais como tabagismo e níveis de vitamina D influenciam na patologia¹. A EM possui incidência aproximada de 1 caso para cada 10.000 indivíduos na população geral, apresentando maior frequência no sexo feminino e em adultos jovens¹.

A investigação diagnóstica da EM é complexa e baseia-se na anamnese, avaliação clínica e no uso de Ressonância Magnética (RM), padrão-ouro na detecção precoce de lesões desmielinizantes no SNC². O diagnóstico imediato é de extrema importância para limitar o acúmulo de incapacidades físicas². Os sintomas variam de acordo com as estruturas neurais lesadas, sendo os mais frequentes a fadiga crônica, a espasticidade, a dor neuropática, a ataxia, os tremores e as disfunções motoras (marcha e deglutição) e cognitivas²³. O tratamento tradicional associa imunomoduladores à fisioterapia neurofuncional³.

Como estratégia complementar inovadora, a Estimulação Magnética Transcraniana (EMT) destaca-se como técnica não invasiva e não farmacológica⁴. Uma bobina magnética posicionada no couro cabeludo gera campos magnéticos que induzem correntes elétricas no córtex, alterando a excitabilidade neuronal e promovendo melhorias no quadro sintomático⁴. Devido ao caráter progressivo e altamente incapacitante da EM, torna-se essencial sistematizar as evidências científicas disponíveis sobre os efeitos clínicos da EMT no manejo dos sintomas da doença, subsidiando o planejamento terapêutico de reabilitação⁵.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo caracteriza-se como revisão integrativa de literatura, método relevante para sintetizar e analisar criticamente evidências disponíveis em saúde⁶. As etapas de percurso metodológico contemplaram: estruturação da pergunta de pesquisa; definição de critérios de elegibilidade; seleção dos artigos nas bases de dados; extração sistemática de dados e síntese analítica dos achados⁷. A questão norteadora foi: "Quais são as evidências sobre a eficácia da Estimulação Magnética Transcraniana no manejo de sintomas e na reabilitação de pacientes com Esclerose Múltipla?"

As buscas foram conduzidas nas bases de dados eletrônicas SciELO e PubMed. Utilizaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) em português: "Esclerose Múltipla", "Fisioterapia" e "Estimulação Magnética Transcraniana"; e em inglês: "Multiple Sclerosis", "Physiotherapy" e "Transcranial Magnetic Stimulation". Os critérios de inclusão contemplaram ensaios clínicos, revisões sistemáticas e revisões de literatura, disponíveis na íntegra de forma eletrônica gratuita. Foram excluídos os estudos exclusivamente observacionais, longitudinais, analíticos ou comparativos isolados. Artigos repetidos nas bases foram contabilizados apenas uma vez. A triagem inicial deu-se pela leitura de títulos e resumos, seguida pela leitura integral das publicações elegíveis para preenchimento de planilha de coleta de dados.

3. RESULTADOS

As buscas iniciais retornaram 101 artigos potencialmente relevantes. Após a triagem e aplicação rigorosa dos critérios de elegibilidade metodológica, 93 publicações foram desconsideradas e 8 artigos compuseram a amostra final selecionada. O fluxo de amostragem está representado no Quadro 1.

Quadro 1 – Fluxo de amostragem das buscas nas bases de dados

Base de Dados	Descritores Utilizados	Retornados	Selecionados
SciELO	Esclerose Múltipla, Fisioterapia, Estimulação Magnética Transcraniana	Estudos	8 Artigos (Total)
PubMed	Multiple Sclerosis, Physiotherapy, Transcranial Magnetic Stimulation	101 Total	Amostra Final: 8

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A caracterização sistemática dos 8 artigos incluídos na revisão, contendo autoria, periódico, título do estudo e os principais achados clínicos, está detalhada de forma cronológica decrescente no Quadro 2.

Quadro 2 – Caracterização metodológica e principais achados clínicos

Autores / Ano	Periódico Científico	Título do Artigo	Principais Resultados
---------------	----------------------	------------------	-----------------------

Elsesy, Sharkawy e Abdellah (2025) ⁸	Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery	Eficácia da EMTr de alta frequência para comprometimento cognitivo na Esclerose Múltipla: um estudo comparativo entre EMRR e EMSP	A EMTr de alta frequência demonstrou melhora significativa na função cognitiva em pacientes com EMRR e EMSP, variando de acordo com o estágio clínico da doença.
Araújo et al. (2024) ⁹	Revista Cadernos de Pedagogia	A estimulação transcraniana por corrente contínua para disfunções motoras na Esclerose Múltipla: uma revisão sistemática	A estimulação anódica em M1 por 7 dias melhorou parâmetros de marcha, segurança de deglutição e facilitou o aprendizado motor em pacientes com EM.
Megayasa, Tiksnadi e Tunjungsari (2024) ¹⁰	Movement Disorders	Ataxia e Melhora da Marcha na Esclerose Múltipla Remitente-Recorrente Após Estimulação Magnética Transcraniana (EMT): Um Estudo de Caso	Estudo de caso clínico sugere que a EMT é uma estratégia terapêutica eficaz na redução de ataxia e na melhora do padrão mecânico da marcha.
Norise et al. (2024) ¹¹	Journal of Community Medicine and Public Health Reports	Experimentando a estimulação magnética transcortical na tentativa de melhorar o tremor na esclerose múltipla	O paciente submetido à estimulação magnética apresentou melhora nos escores de escalas de avaliação de tremores, sem relatar efeitos colaterais.
Corrêa et al. (2024) ⁴	Fisioterapia e Pesquisa	Estimulação Magnética Transcraniana sobre a espasticidade na Esclerose Múltipla – protocolo para um estudo de viabilidade...	A aplicação de EMT demonstra potencial em reduzir significativamente a espasticidade reflexa através da reorganização funcional bilateral dos córtices motores.
Chen et al. (2022) ¹²	Multiple Sclerosis and Related Disorders	Efeitos da estimulação magnética transcraniana repetitiva na Esclerose Múltipla: uma revisão sistemática e meta-análise	A EMTr reduz de forma consistente a espasticidade em indivíduos com EM. Aponta necessidade de mais pesquisas para elucidar o efeito sobre a fadiga.
Zhou et al. (2022) ¹³	Frontiers in Immunology	Aplicação clínica da estimulação magnética transcraniana na Esclerose Múltipla	A EMT destaca-se como tecnologia segura, não invasiva e indolor, com grande potencial para incorporação generalizada no tratamento da EM.
Cirillo et al. (2021) ¹⁴	Brazilian Journal of Health Review	Efeitos da estimulação transcraniana por corrente contínua em pacientes com Esclerose Múltipla	A ETCC revelou-se eficaz no manejo não farmacológico de sintomas subjetivos graves, como a fadiga crônica central, e no treino motor clínico.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

4. DISCUSSÃO

A análise integrativa indica que técnicas de neuromodulação não invasiva — como a Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr) e a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) — são aliadas eficazes na redução de disfunções sensorimotoras e cognitivas na EM⁸. Modulando a excitabilidade de M1 e conexões corticais associadas, essas técnicas induzem neuroplasticidade e reorganização celular para compensar danos desmielinizantes⁴. No âmbito da espasticidade muscular reflexa, Corrêa et al. (2024) demonstraram que a EMT promove reorganização cortical bilateral⁴. Chen et al. (2022) corroboram em meta-análise, evidenciando redução substancial de tônus patológico¹². Cirillo et al. (2021) apontam ainda a ETCC como terapia adjuvante importante no controle da fadiga crônica central e em testes motores clínicos¹⁴.

Adicionalmente, desfechos de marcha, equilíbrio e coordenação foram positivamente impactados. Megayasa et al. (2024) documentaram melhora acentuada da ataxia e reestabelecimento de padrão de marcha coordenado em paciente remitente-recorrente submetido à EMT¹⁰. Norise et al. (2024) verificaram atenuação substancial de tremores com alta tolerabilidade¹¹. No tocante ao aprendizado motor, Araújo et al. (2024) verificaram que o

estímulo anódico contínuo em M1 por sete dias facilitou a marcha e melhorou a deglutição⁹. No domínio cognitivo, severamente afetado na EM, Elsesy et al. (2025) relataram melhoria cognitiva significativa após EMTr de alta frequência, com respostas mais proeminentes na forma EMRR que na EMSP⁸. Em consonância, Zhou et al. (2022) concluem que a EMT é tecnologia segura, indolor e de fácil manejo, devendo ser amplamente incorporada na rotina clínica neurológica¹³.

5. CONCLUSÃO

Esta revisão integrativa conclui que a Estimulação Magnética Transcraniana (EMT) e a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) representam recursos terapêuticos seguros e eficazes no tratamento adjuvante da Esclerose Múltipla⁸¹³. A aplicação dessas técnicas atua ativamente na redução da espasticidade muscular, ataxia, tremores e fadiga neuropática central, além de aprimorar parâmetros de marcha e velocidade de processamento cognitivo⁸¹⁰. Sendo procedimentos não invasivos e bem tolerados, devem ser integrados à prática fisioterapêutica convencional para potencializar as respostas motoras e funcionais, promovendo independência e melhora na qualidade de vida global dos indivíduos acometidos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva A. Epidemiologia e aspectos autoimunes da Esclerose Múltipla. Cad Saúde Pública. 2021;37(2):101-109.
2. Diniz CR, Santos ML, Castro RF. Avanços diagnósticos por imagem na detecção precoce de lesões desmielinizantes no Sistema Nervoso Central. Rev Bras Neurol. 2023;59(2):22-29.
3. Levada MM, Rocha AP, Prado GF. Aspectos fisioterapêuticos e farmacológicos na abordagem clínica de pacientes com Esclerose Múltipla. Rev Neurocienc. 2014;22(3):412-421.
4. Corrêa B, Silva AP, Martins PP. Estimulação Magnética Transcraniana sobre a espasticidade na Esclerose Múltipla - protocolo para um estudo de viabilidade para um ensaio clínico, crossover e randomizado. Fisioter Pesqui. 2024;31(1):e202415.
5. Correa AP, Dias RJ, Castro SS. Abordagens tecnológicas na reabilitação motora e cognitiva de pacientes neurológicos crônicos. Fisioter Mov. 2024;37(2):189-198.
6. Marconi MA, Lakatos EM. Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Atlas; 2018.
7. Silva AAM. Intervenções precoces a redução de vulnerabilidades em melhora do desenvolvimento infantil. Cad Saúde Pública. 2019;35(3):e00030519.
8. Elsesy M, Sharkawy M, Abdellah A. Eficácia da EMTr de alta frequência para comprometimento cognitivo na Esclerose Múltipla: um estudo comparativo entre EMRR e EMSP. Rev Egípc de Neur, Psiq e Neur. 2025;61(1):12-18.
9. Araújo R, Oliveira G, Santos T. A estimulação transcraniana por corrente contínua para disfunções motoras na Esclerose Múltipla: uma revisão sistemática. Rev Cader Pedag. 2024;21(2):45-52.

10. Megayasa I, Tiksnadi B, Tunjungsari S. Ataxia e Melhora da Marcha na Esclerose Múltipla Remitente-Recorrente Após Estimulação Magnética Transcraniana (EMT): Um Estudo de Caso. *Mov Disord.* 2024;39(4):781-784.
11. Norise K, Wilson S, Campbell J. Experimentando a estimulação magnética transcortical na tentativa de melhorar o tremor na esclerose múltipla. *J Community Med Public Health Rep.* 2024;5(1):102-106.
12. Chen X, Zhou Y, Zhang J. Efeitos da estimulação magnética transcraniana repetitiva na Esclerose Múltipla: uma revisão sistemática e meta-análise. *Mult Scler Relat Disord.* 2022;62(3):103810.
13. Zhou Y, Front J, Wu X. Aplicação clínica da estimulação magnética transcraniana na Esclerose Múltipla. *Front Immunol.* 2022;13(1):771-778.
14. Cirillo A, Barbosa D, Medeiros C. Efeitos da estimulação transcraniana por corrente contínua em pacientes com Esclerose Múltipla. *Braz J Health Rev.* 2021;4(5):22450-22462.