

ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA NA REDUÇÃO DA DOR EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA: REVISÃO DE LITERATURA

Débora Freitas de Carvalho Macedo, Gisella Salvino Marinho Arantes, Wagner Monteiro

Universidade Federal de São Paulo, Rua Talim, 330, Vila Nair – 12231-280 – São José dos Campos, Brasil, deborafcm@outlook.com, gisella_salvino@hotmail.com, synergy.reab@gmail.com

Resumo

A fibromialgia é uma síndrome caracterizada por dor crônica generalizada, fadiga, distúrbios do sono e sintomas cognitivos, relacionada à sensibilização central. A eficácia limitada dos tratamentos farmacológicos tem estimulado a busca por alternativas como a estimulação magnética transcraniana repetitiva (EMTr), técnica não invasiva para modulação da dor. Esta revisão analisou estudos dos últimos cinco anos nas bases PubMed, SciELO, Cochrane Library e PEDro sobre a eficácia da EMTr em indivíduos com fibromialgia. A análise evidenciou heterogeneidade metodológica quanto à frequência (1 a 10 Hz), áreas de estimulação como o córtex motor primário (M1) ou córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) e número de sessões (3 a 20), influenciando os efeitos sobre dor e sintomas emocionais. Protocolos de alta frequência sobre M1 mostraram maior efeito analgésico, enquanto a estimulação do DLPFC impactou principalmente ansiedade e depressão. Apesar da eficácia promissora, a falta de padronização limita a aplicação clínica, destacando a necessidade de protocolos individualizados e ensaios multicêntricos com acompanhamento a longo prazo.

Palavras-chave: Fibromialgia. Dor. Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde – Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Introdução

A fibromialgia é uma condição clínica caracterizada por dor musculoesquelética crônica e difusa, frequentemente acompanhada de fadiga, distúrbios do sono, sintomas cognitivos e alterações emocionais, como depressão e ansiedade. Sua prevalência é estimada entre 2% e 5% da população mundial, sendo mais comum em mulheres entre 30 e 60 anos. A etiologia da fibromialgia ainda não é totalmente compreendida, mas há consenso de que envolve uma disfunção na modulação da dor, com hiperexcitabilidade dos mecanismos centrais, levando à chamada “sensibilização central”.

O tratamento convencional da fibromialgia inclui abordagens farmacológicas (antidepressivos e analgésicos), bem como intervenções não farmacológicas, como fisioterapia, exercícios aeróbicos e psicoterapia. No entanto, muitos pacientes não obtêm alívio significativo da dor com essas opções, o que impulsiona a busca por estratégias terapêuticas alternativas e complementares. Nesse contexto, a neuromodulação não invasiva, especialmente a estimulação magnética transcraniana repetitiva (EMTr), tem emergido como uma possibilidade promissora.

A EMTr é uma técnica que utiliza pulsos magnéticos aplicados sobre o couro cabeludo para estimular regiões específicas do córtex cerebral. Dependendo da frequência e do local de aplicação, a EMTr pode promover efeitos excitatórios ou inibitórios sobre a atividade cortical. Estudos sugerem que a aplicação da EMTr sobre o córtex motor primário (M1) ou o córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) pode modular as vias de dor e influenciar circuitos cerebrais relacionados à percepção dolorosa, ao humor e à cognição.

Nas últimas décadas, uma crescente quantidade de ensaios clínicos, revisões sistemáticas e metanálises tem sido publicada com o objetivo de avaliar a eficácia da EMTr no tratamento da dor crônica associada à fibromialgia. Diante do avanço das pesquisas sobre o tema, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura das evidências científicas mais recentes acerca da utilização da estimulação magnética transcraniana no manejo da dor em pacientes com fibromialgia, a fim de contribuir com o aprofundamento do conhecimento sobre essa intervenção.

Metodologia

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura baseada na busca e análise de estudos científicos publicados nos últimos cinco anos, realizada utilizando as bases de dados PubMed, SciELO, Cochrane Library e PEDro.

A estratégia de busca utilizou os seguintes descritores em inglês: "*fibromyalgia*", "*pain*" e "*repetitive transcranial magnetic stimulation*", e a triagem inicial foi realizada por título e resumo, seguida da leitura dos artigos elegíveis.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises que abordassem a aplicação da EMTr como intervenção principal em indivíduos com diagnóstico clínico de fibromialgia e que apresentassem como desfecho a redução da dor, excluindo estudos com parâmetros descritos de forma insuficiente (frequência, local de estimulação).

Resultados

A presente revisão analisou 14 estudos publicados nos últimos cinco anos que investigaram a eficácia da estimulação magnética transcraniana repetitiva no alívio da dor em pacientes com fibromialgia. Os estudos encontram-se tabelados abaixo:

Tabela 1. Estudos sobre estimulação magnética transcraniana repetitiva e efeito sobre dor.

Estudo	Tipo de Estudo	Frequência (Hz)	Área Estimulada	Total de sessões
Alventosa et al. (2021)	Ensaio Clínico Randomizado	10	M1	10 diárias
Bilir et al. (2021)	Ensaio Clínico Randomizado duplo-cego	10	DLPFC esquerdo	10 diárias + 4 de manutenção
Choo et al. (2022)	Meta-análise	10	M1 e DLPFC	5 a 10
Forogh et al. (2021)	Ensaio Clínico Randomizado	10	DLPFC esquerdo	3 diárias
Guinot et al. (2021)	Ensaio Clínico Randomizado	10	M1	10 diárias
Kankane et al. (2024)	Ensaio Clínico Randomizado	1 e 10	DLPFC	10 diárias
Kim et al. (2022)	Meta-análise	Variável	M1 e DLPFC	≥ 10
Lacroix et al. (2021)	Estudo piloto randomizado controlado	10	M1	15 diárias
Lapa et al. (2025)	Revisão narrativa	1 e 10	M1 e DLPFC	Variável
Martinez et al. (2023)	Revisão	1 e 10	M1 e DLPFC	Variável
Silva et al. (2025)	Ensaio Clínico Randomizado multicêntrico	10	M1	10 diárias + 10 de manutenção
Su et al. (2023)	Revisão sistemática e meta-análise	1 e 10	M1 e DLPFC	Variável
Sun et al. (2021)	Meta-análise	1, 8 e 10	M1 e DLPFC	10 a 24 diárias
Tanwar et al. (2020)	Ensaio Clínico Randomizado	1	DLPFC direito	20 diárias

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Nota: M1 = Córtex motor primário. DLPFC = Córtex pré-frontal dorsolateral.

Discussão

A EMTr atua por meio da aplicação de pulsos magnéticos sobre regiões específicas do córtex cerebral, provocando modificações na excitabilidade cortical e na conectividade funcional de redes neurais associadas à dor, emoção e cognição. Sua eficácia, porém, depende de diversos fatores: área estimulada, frequência, intensidade, número de sessões e características do paciente.

A análise dos estudos incluídos na Tabela 1 evidencia a heterogeneidade metodológica nas investigações sobre os efeitos da estimulação magnética transcraniana repetitiva (EMTr) em pacientes com fibromialgia. Em primeiro lugar, observa-se que a frequência utilizada varia de 1 Hz a 10 Hz, sendo que a maior parte dos ensaios clínicos randomizados optou por protocolos de alta frequência (10 Hz), principalmente sobre o córtex motor primário (M1) ou sobre o córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC). Um dos estudos (Sun et al., 2021), no entanto, utilizou 8 Hz, mostrando resultados intermediários. Essa variação é relevante, uma vez que diferentes frequências parecem modular circuitos neurais distintos: a baixa frequência está mais associada a efeitos inibitórios, enquanto a alta frequência tende a induzir maior excitabilidade cortical, podendo explicar a superioridade dos protocolos de 10 Hz nos desfechos de dor e qualidade de vida (Choo et al., 2022; Su et al., 2023).

Outro ponto central é a área de estimulação. Enquanto alguns trabalhos se concentraram no M1 (Alventosa et al., 2021; Lacroix et al., 2021), outros investigaram o DLPFC, unilateral ou bilateralmente (Bilir et al., 2021; Forogh et al., 2021). Essa diferença reflete a complexidade fisiopatológica da fibromialgia, que envolve tanto alterações nos mecanismos de processamento da dor quanto disfunções emocionais e cognitivas. Protocolos voltados para o M1 mostraram-se eficazes principalmente na redução da dor e melhora da sensibilidade ao limiar de dor pressórico, enquanto os que focaram no DLPFC obtiveram maior impacto sobre sintomas emocionais, como ansiedade e depressão (Bilir et al., 2021; Forogh et al., 2021). Assim, a escolha da área alvo deve considerar o perfil sintomatológico predominante de cada paciente.

A análise do número de sessões evidencia a falta de consenso na literatura. Enquanto alguns estudos adotaram protocolos curtos, com apenas três a cinco aplicações (Forogh et al., 2021; Choo et al., 2022), outros ampliaram a intervenção para até 20 sessões (Tanwar et al., 2020; Sun et al., 2021). Lacroix et al. (2021), por sua vez, testaram 15 sessões em um estudo piloto e observaram resultados encorajadores. Observa-se ainda que apenas parte dos trabalhos (Bilir et al., 2021; Silva et al., 2025) incluiu sessões de acompanhamento após o protocolo principal, o que limita a compreensão sobre a durabilidade dos efeitos. Em conjunto, essa heterogeneidade metodológica dificulta comparações diretas, mas sugere que maior número de sessões tende a favorecer resultados mais consistentes e duradouros, ressaltando a importância de novas investigações sobre a relação custo-benefício e a manutenção dos desfechos a longo prazo.

Além disso, destaca-se a inclusão de meta-análises e revisões sistemáticas (Choo et al., 2022; Kim et al., 2022; Martinez et al., 2023; Su et al., 2023; Lapa et al., 2025), que reforçam a eficácia global da EMTr em reduzir dor e melhorar sintomas emocionais em pacientes com fibromialgia. No entanto, tais trabalhos também apontam limitações metodológicas importantes, como amostras pequenas, ausência de padronização de protocolos e dificuldade de cegamento dos participantes e terapeutas. Essas fragilidades reduzem a força das evidências e indicam a necessidade de ensaios multicêntricos de maior porte, como o conduzido por Silva et al. (2025), que trouxe resultados mais robustos por combinar diferentes fases de tratamento (sessões diárias e, mais tarde, sessões de manutenção e acompanhamento).

Outro aspecto relevante é a comparação da EMTr com outras terapias não farmacológicas, como o exercício físico. O estudo de Alventosa et al. (2021) demonstrou que tanto a EMTr quanto o exercício físico de baixa intensidade promovem melhorias significativas em múltiplos domínios da fibromialgia, embora a EMTr tenha mostrado superioridade nos desfechos a curto prazo e emocionais. Essa complementaridade sugere que protocolos combinados podem representar uma alternativa terapêutica mais abrangente, atuando simultaneamente sobre os componentes físicos e psicossociais da doença.

Por fim, cabe destacar que, apesar dos resultados positivos, a heterogeneidade de parâmetros e a ausência de consenso sobre frequência, área estimulada e número ideal de sessões dificultam a tradução desses achados para a prática clínica. A tendência atual aponta para a individualização do

tratamento, em que a escolha do protocolo deve considerar a gravidade da dor, presença de comorbidades emocionais e disponibilidade de recursos. Futuras pesquisas devem focar não apenas em protocolos padronizados, mas também em estratégias de manutenção dos efeitos a longo prazo, uma vez que a fibromialgia é uma condição crônica e multifatorial.

Conclusão

A partir da análise dos estudos incluídos, é possível concluir que a estimulação magnética transcraniana repetitiva (EMTr) apresenta eficácia promissora no manejo da fibromialgia, tanto na redução da dor quanto na melhora de sintomas emocionais e cognitivos.

No entanto, a heterogeneidade metodológica observada, em termos de frequência, área de estimulação e número de sessões, evidencia a necessidade de cautela ao interpretar os resultados e limitações na padronização clínica. Estudos indicam que protocolos de alta frequência sobre M1 tendem a modular a percepção da dor, enquanto a estimulação do DLPFC apresenta maior impacto sobre o componente emocional, reforçando a importância da individualização do tratamento.

Além disso, a combinação da EMTr com outras abordagens não farmacológicas, como exercícios físicos, surge como estratégia potencialmente mais abrangente, atuando simultaneamente nos aspectos físicos e psicossociais da doença.

Apesar das evidências positivas, ainda são necessários ensaios multicêntricos de maior porte, com protocolos padronizados e acompanhamento a longo prazo, para consolidar recomendações clínicas e definir parâmetros ideais de aplicação.

Assim, a EMTr configura-se como uma ferramenta terapêutica promissora, mas seu uso deve ser planejado de forma personalizada, considerando o perfil sintomatológico de cada paciente e a complexidade crônica da fibromialgia.

Referências

ALVENTOSA, R. I. et al. Effectiveness of high-frequency transcranial magnetic stimulation and physical exercise in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. **Physical Therapy**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab159>. Acesso em: 20 jun. 2025.

BILIR, I. D. et al. Effects of high-frequency neuronavigated repetitive transcranial magnetic stimulation in fibromyalgia syndrome: a double-blinded, randomized controlled study. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000001536>. Acesso em: 25 jun. 2025.

CHOO, Y. J.; KWAK, S. G.; CHANG, M. C. Effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation on managing fibromyalgia: a systematic meta-analysis. **Pain Medicine**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/pm/pnab354>. Acesso em: 20 jun. 2025.

FOROGH, B. et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) versus transcranial direct current stimulation (tDCS) in the management of patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial, **Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2021.03.002>. Acesso em: 25 jun. 2025.

GUINOT, M. et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation and multicomponent therapy in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial. **Arthritis Care & Research**, 73: 449-458. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/acr.24118>. Acesso em: 21 ago. 2025.

KANKANE, A. K. et al. Role of repetitive transcranial magnetic stimulation in treatment of fibromyalgia: a randomized controlled trial. **Annals of Indian Academy of Neurology**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.4103/aian.aian_1041_23. Acesso em: 20 jun. 2025.

KIM, H. et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on the primary motor cortex of individuals with fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis. **Brain Sciences**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/brainsci12050570>. Acesso em: 20 jun. 2025.

LACROIX, A. et al. Effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation on fibromyalgia patients responding to a first repetitive transcranial magnetic stimulation induction course after six months of maintenance treatment: a randomized pilot-controlled study. **Neuromodulation**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neurom.2021.12.015>. Acesso em: 21 ago. 2025.

LAPA, J. S.; SILVA, V. A.; ANDRADE, D. C. Repetitive transcranial magnetic stimulation for fibromyalgia: are we there yet? **Pain Reports**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/pr9.0000000000001221>. Acesso em: 20 jun. 2025.

MARTINEZ, F. et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in fibromyalgia syndrome: an umbrella and mapping review. **Brain Sciences**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/brainsci13071059>. Acesso em: 22 ago. 2025.

SILVA, V. A. et al. Motor cortex repetitive transcranial magnetic stimulation in fibromyalgia: a multicentre randomized controlled trial. **British Journal of Anaesthesia**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.12.045>. Acesso em: 20 jun. 2025.

SU, Y. C. et al. Efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation in fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Clinical Medicine**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm10204669>. Acesso em: 20 jun. 2025.

SUN, P. et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for patients with fibromyalgia: a systematic review with meta-analysis. **Pain Medicine**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/pm/pnab276>. Acesso em: 22 ago. 2025.

TANWAR, S. et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation of the prefrontal cortex for fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial with 6-months follow up. **Egyptian Rheumatology and Rehabilitation**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s42358-020-00135-7>. Acesso em: 20 jun. 2025.