

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA NO TRATAMENTO DA DOR NEUROPÁTICA: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

EFFECT OF REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION IN THE TREATMENT OF NEUROPATHIC PAIN: A NARRATIVE LITERATURE REVIEW

Luana da Silva Gomes¹; Maria Clara Cruz Gonçalves¹; Carlos Benedito Coutinho de Aguiar Filho²; Maria Eduarda Andrade Reis¹; Emily Wictoria dos Reis Campos¹; Danilo Dheyvison Nascimento Pureza³

¹ Acadêmicas do curso de Medicina da Afya Redenção, Redenção, Pará, Brasil.

² Acadêmico do curso de Medicina da Faculdade Integrada Carajás, Redenção, Pará, Brasil.

³ Docente do curso de Medicina da Afya Redenção, Redenção, Pará, Brasil. E-mail: danilo.pureza@afya.com.br

EIXO TEMÁTICO: Saúde

Resumo: A dor neuropática constitui uma condição de difícil manejo clínico, frequentemente associada à resposta limitada aos tratamentos convencionais. Nesse contexto, a estimulação magnética transcraniana repetitiva (rTMS) tem sido investigada como uma abordagem não invasiva de neuromodulação com potencial efeito analgésico. O objetivo deste estudo foi analisar as evidências disponíveis sobre a utilização da rTMS no tratamento da dor neuropática, com ênfase em sua eficácia, benefícios clínicos e principais parâmetros de estimulação. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada na base de dados PubMed/MEDLINE, em agosto de 2026, considerando estudos publicados nos últimos cinco anos. Foram considerados trabalhos que abordassem a utilização da rTMS em indivíduos com dor neuropática e apresentassem informações relacionadas à eficácia terapêutica, redução da dor, protocolos de estimulação ou benefícios clínicos. Inicialmente, foram identificados 128 estudos, dos quais 20 foram selecionados para leitura na íntegra. Ao final do processo de seleção, cinco estudos considerados mais relevantes e diretamente relacionados aos objetivos da revisão foram utilizados na análise final. As evidências analisadas indicaram potencial efeito analgésico da rTMS em diferentes condições neuropáticas. O córtex motor primário destacou-se como um dos principais alvos de estimulação, enquanto diferentes frequências, intensidades e números de sessões foram empregados. Os efeitos terapêuticos parecem estar relacionados à modulação da excitabilidade cortical, da neuroplasticidade e das redes neurais envolvidas no processamento da dor. Entretanto, a heterogeneidade dos protocolos, populações e condições clínicas limita a comparação direta entre os resultados e a definição de um protocolo terapêutico universal.

Palavras-Chave: Dor neuropática. Estimulação magnética transcraniana. Estimulação magnética transcraniana repetitiva. Neuromodulação. Analgesia.

ABSTRACT: Neuropathic pain is a condition that is difficult to manage clinically and is often associated with a limited response to conventional treatments. In this context, repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) has been investigated as a non-invasive neuromodulation approach with potential analgesic effects. This study aimed to analyze the available evidence regarding the use of rTMS in the treatment of neuropathic pain, focusing on its efficacy, clinical benefits, and main stimulation parameters. This is a narrative literature review conducted in the PubMed/MEDLINE database in August 2026, considering studies published within the last five years. Studies addressing the use of rTMS in individuals with neuropathic pain and presenting information related to therapeutic efficacy, pain reduction, stimulation protocols, or clinical benefits were considered. Initially, 128 studies were identified, of which 20 were selected for full-text reading. At the end of the selection process, five studies considered most relevant and directly related to the objectives of the review were included in the final analysis. The analyzed evidence indicated a potential analgesic effect of rTMS in different neuropathic conditions. The primary motor cortex stood out as one of the main stimulation targets, while different frequencies, intensities, and numbers of sessions were employed. The therapeutic effects appear to be related to the modulation of cortical excitability, neuroplasticity, and neural networks involved in pain processing. However, the heterogeneity of protocols, populations, and clinical conditions limits direct comparison between results and the establishment of a universal therapeutic protocol.

Keywords: Neuralgia. Transcranial Magnetic Stimulation. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation. Neuromodulation. Analgesia.

INTRODUÇÃO

A dor neuropática constitui uma condição de relevante impacto clínico e terapêutico, caracterizada pela complexidade de seus mecanismos fisiopatológicos e pela resposta frequentemente limitada aos tratamentos disponíveis. Nesse contexto, estratégias não farmacológicas têm sido investigadas, destacando-se a estimulação magnética transcraniana (EMT), uma técnica não invasiva de neuromodulação com potencial efeito analgésico. O interesse científico por sua utilização no tratamento da dor neuropática tem crescido progressivamente nos últimos anos, evidenciando a expansão desse campo de pesquisa.¹

A estimulação magnética transcraniana repetitiva (rTMS) tem apresentado resultados promissores no manejo da dor neuropática, inclusive em pacientes com resposta insuficiente à farmacoterapia. Em estudo comparando rTMS e estimulação transcraniana por corrente

contínua, ambas as técnicas promoveram redução significativa da dor, com resposta clínica observada em parcela dos pacientes submetidos à rTMS e redução da intensidade dolorosa entre os indivíduos responsivos.²

Os efeitos analgésicos da rTMS estão relacionados à modulação da excitabilidade cortical, da plasticidade sináptica e das conexões entre regiões cerebrais envolvidas no processamento da dor. Entre os protocolos associados a resultados favoráveis, destacam-se a estimulação do córtex motor primário e a utilização de diferentes frequências, intensidades e números de sessões, embora ainda exista heterogeneidade entre os protocolos empregados.³

A compreensão dos mecanismos neurais da dor neuropática também tem avançado, com evidências de alterações em estruturas relacionadas ao processamento sensorial, cognitivo e emocional da dor, incluindo o córtex somatossensorial, a ínsula e regiões do córtex cingulado anterior.⁴ Apesar dos resultados promissores observados com a neuromodulação não invasiva, persistem lacunas relacionadas à definição dos protocolos mais eficazes, dos alvos corticais ideais e da duração dos efeitos analgésicos.^{3, 5}

Diante da relevância da dor neuropática e da necessidade de estratégias terapêuticas complementares capazes de contribuir para seu manejo, torna-se importante analisar criticamente as evidências disponíveis sobre a utilização da rTMS. Dessa forma, este estudo teve como objetivo analisar as evidências disponíveis sobre a utilização da estimulação magnética transcraniana repetitiva no tratamento da dor neuropática, com ênfase em sua eficácia, benefícios clínicos e principais parâmetros de estimulação.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada com o objetivo de analisar as evidências disponíveis sobre a utilização da estimulação magnética transcraniana repetitiva no tratamento da dor neuropática.

A busca bibliográfica foi realizada exclusivamente na base de dados PubMed/MEDLINE, em agosto de 2026, mediante combinação de termos relacionados à intervenção, à condição clínica e aos desfechos de interesse, utilizando os operadores booleanos AND e OR. Foram considerados estudos publicados nos últimos cinco anos.

A estratégia de busca utilizada foi:

("Transcranial Magnetic Stimulation"[Mesh] OR "transcranial magnetic stimulation"[Title/Abstract] OR rTMS[Title/Abstract] OR "repetitive transcranial magnetic stimulation"[Title/Abstract]) AND ("Neuralgia"[Mesh] OR "neuropathic pain"[Title/Abstract] OR neuralgia[Title/Abstract] OR "neuropathic pain syndrome"[Title/Abstract] OR

"neuropathic pain condition"[Title/Abstract]) AND (pain[Title/Abstract] OR analgesia[Title/Abstract] OR "pain intensity"[Title/Abstract]).

Foram considerados estudos que abordassem a utilização da rTMS em indivíduos com dor neuropática e apresentassem informações relacionadas à eficácia terapêutica, redução da dor, protocolos de estimulação ou benefícios clínicos. Foram excluídos estudos sem relação direta com a temática ou que não apresentassem informações pertinentes aos objetivos desta revisão.

A seleção dos estudos ocorreu inicialmente por meio da análise de títulos e resumos, seguida da leitura dos textos completos potencialmente relevantes. Os trabalhos selecionados foram analisados quanto às características da população, tipo de dor neuropática, parâmetros e região de estimulação, frequência, intensidade, número de sessões e principais desfechos relacionados à dor.

Na busca inicial, foram identificados 128 estudos. Após a análise de títulos e resumos, 20 artigos foram selecionados para leitura na íntegra. Desses, cinco estudos apresentaram maior relevância e forneceram evidências diretamente relacionadas aos objetivos da presente revisão, sendo utilizados na análise final.

RESULTADOS

Os estudos analisados apresentaram heterogeneidade quanto aos delineamentos, populações avaliadas, condições neuropáticas investigadas e protocolos de estimulação empregados. Entre os trabalhos selecionados, foram identificados estudos clínicos, revisões sistemáticas, meta-análises e investigações voltadas aos mecanismos neurobiológicos envolvidos na dor neuropática e na neuromodulação cerebral não invasiva.

De maneira geral, as evidências analisadas indicaram potencial efeito analgésico da rTMS em diferentes condições associadas à dor neuropática. O córtex motor primário destacou-se como um dos principais alvos de estimulação, especialmente em protocolos de maior frequência. Outros alvos corticais também foram investigados em contextos clínicos específicos, demonstrando que a resposta terapêutica pode variar de acordo com a condição neuropática e os parâmetros empregados.^{2,3}

Os resultados também sugerem que os efeitos da rTMS podem estar relacionados à modulação da excitabilidade cortical, da neuroplasticidade e das redes neurais envolvidas no processamento da dor. Alterações em circuitos relacionados às dimensões sensoriais, cognitivas e emocionais da experiência dolorosa podem contribuir para os efeitos observados com a neuromodulação.⁴

Entretanto, a diversidade dos parâmetros empregados, das condições clínicas avaliadas e dos delineamentos dos estudos limita a comparação direta entre os resultados e dificulta a definição de um protocolo terapêutico universal. Apesar do potencial benefício da rTMS, a certeza das evidências disponíveis ainda apresenta limitações, especialmente em razão da heterogeneidade metodológica dos estudos.⁵

CONCLUSÃO

A análise das evidências disponíveis indica que a estimulação magnética transcraniana repetitiva apresenta potencial terapêutico no tratamento da dor neuropática, com resultados favoráveis na redução da intensidade dolorosa e na modulação de mecanismos neurofisiológicos relacionados ao processamento da dor. O córtex motor primário destacou-se como um dos principais alvos de estimulação investigados, enquanto diferentes protocolos envolvendo frequências, intensidades e números de sessões têm sido utilizados.

Entretanto, a heterogeneidade das condições neuropáticas, dos delineamentos dos estudos e dos parâmetros de estimulação dificulta a definição de um protocolo terapêutico universal. Dessa forma, a rTMS demonstra potencial como abordagem complementar no tratamento da dor neuropática, sendo necessários estudos adicionais com maior padronização metodológica para determinar os parâmetros mais eficazes, os alvos corticais ideais e a duração dos efeitos analgésicos.

REFERÊNCIAS

1. Carneiro BD, Tavares I. Transcranial Magnetic Stimulation to Treat Neuropathic Pain: A Bibliometric Analysis. *Healthcare*. 2024;12(5):555.
2. André-Obadia N, Hodaj H, Hodaj E, Simon E, Delon-Martin C, Garcia-Larrea L. Better Fields or Currents? A Head-to-Head Comparison of Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) Versus Direct Current Stimulation (tDCS) for Neuropathic Pain. *Neurotherapeutics*. 2023;20(1):207-219.
3. Yang QH, et al. Non-invasive Brain Stimulation for Central Neuropathic Pain. *Front Mol Neurosci*. 2022;15.
4. Huang Z, et al. Identifying neural circuitry abnormalities in neuropathic pain with transcranial magnetic stimulation and electroencephalogram co-registration. *Neurotherapeutics*. 2025;22(2).
5. Soliman N, et al. Pharmacotherapy and non-invasive neuromodulation for neuropathic pain: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2025;24(5):413-428.