

PREVALÊNCIA DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA PARA A FUNÇÃO MOTORA DE PACIENTES COM PARKINSON: revisão integrativa

PREVALENCE OF TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION FOR MOTOR FUNCTION IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE: integrative review

Ana Clara Tavares Barbosa¹, Gabriel do Prado Rodrigues^{1*}, Kathleen Carvalho¹, Marcio Rodrigues de Matos²

¹ Discente do curso de Fisioterapia - Centro Universitário FUNVIC, Pindamonhangaba, SP

² Mestre, Docente do curso de Fisioterapia - Centro Universitário FUNVIC, Pindamonhangaba, SP

* Correspondência: gabriel.01011356.pinda@unifunvic.edu.br

RECEBIMENTO: 20/08/2025 - ACEITE: 16/10/2025

Resumo

A Doença de Parkinson é uma condição neurodegenerativa crônica que afeta o sistema nervoso central, caracterizada por sintomas motores, distúrbios cognitivos e alterações emocionais, com impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes. Trata-se da segunda doença neurodegenerativa mais prevalente globalmente, sendo mais comum em idosos. Embora o tratamento medicamentoso com levodopa demonstre eficácia inicial, seus benefícios tendem a diminuir com o tempo. Diante dessa limitação, terapias complementares como a estimulação transcraniana por corrente contínua têm se destacado como abordagem não invasiva e promissora para melhora da função motora em pacientes com Doença de Parkinson. Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo analisar os efeitos da estimulação transcraniana por corrente contínua na função motora de pacientes com Doença de Parkinson. Consiste em uma revisão integrativa da literatura, baseada em artigos publicados entre 2010 e 2025 nas bases de dados SciELO, PubMed e Google Acadêmico. Os resultados demonstram que, apesar da escassez de estudos específicos sobre estimulação transcraniana por corrente contínua na Doença de Parkinson, as pesquisas identificadas revelaram ganhos motores promissores quando a técnica foi utilizada como terapia auxiliar. Conclui-se que, embora exista potencial terapêutico, são necessárias mais investigações para consolidar as evidências e estabelecer protocolos de aplicação otimizados para esta intervenção.

Palavras Chave: Doença de Parkinson. Estimulação Transcraniana. Função motora.

Abstract

Parkinson's disease is a chronic neurodegenerative condition that affects the central nervous system, characterized by motor symptoms, cognitive impairments, and emotional changes, significantly impacting patients' quality of life. It is the second most prevalent neurodegenerative disease worldwide, being more common among the elderly. Although pharmacological treatment with levodopa shows initial effectiveness, its benefits tend to diminish over time. Given this limitation, complementary therapies such as transcranial direct current stimulation (tDCS) have emerged as a promising and non-invasive approach to improving motor function in patients with Parkinson's disease. This study aims to analyze the effects of transcranial direct current stimulation on the motor function of patients with Parkinson's disease. It is an integrative literature review based on articles published between 2010 and 2025 from the SciELO, PubMed, and Google Scholar databases. The results show that, despite the limited number of specific studies on tDCS in Parkinson's disease, the identified research revealed promising motor gains when the technique was used as an adjunct therapy. It is concluded that, although there is therapeutic potential, further research is needed to consolidate the evidence and establish optimized application protocols for this intervention.

Keywords: Parkinson's Disease. Transcranial Direct Current Stimulation. Motor Function.

Introdução

A doença de Parkinson é uma desordem neurodegenerativa crônica que afeta o sistema nervoso central, caracterizada por sintomas motores como tremores, rigidez muscular, bradicinesia e instabilidade postural. Além desses sintomas motores, pacientes com Parkinson frequentemente sofrem de distúrbios cognitivos e emocionais, o que compromete de maneira significativa sua qualidade de vida, fato de que esta patologia se encontra em segundo lugar no ranking de doenças neurodegenerativas mais comuns e é de grande acometimento principalmente em idosos, perdendo somente para a doença de Alzheimer.¹

De acordo com estudos da Organização Mundial da Saúde (OMS), a estimativa é de que o Brasil possua 200 mil indivíduos com a doença de Parkinson, o que corresponde a 0,1% da população nacional. Projeções realizadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) indicam que esse quantitativo poderá alcançar 1,2 milhão de pessoas até o ano de 2060. Embora os tratamentos medicamentosos, como a levodopa, sejam eficazes na redução dos sintomas, sua eficácia tende a diminuir com o tempo, e os efeitos colaterais podem limitar seu uso a longo prazo. Nesse contexto, terapias alternativas e complementares têm sido exploradas para oferecer novas possibilidades de tratamento. A estimulação transcraniana por corrente contínua tem se destacado como uma abordagem promissora no manejo da DP. Uma técnica de neuromodulação não invasiva que tem sido estudada como tratamento complementar para melhorar a fala e a comunicação em pacientes com Doença de Parkinson.²

A Estimulação Transcraniana por corrente contínua é um método de baixo custo de estimulação cerebral não invasiva que direciona, por meio de eletrodos no couro cabeludo, uma corrente elétrica constante de baixa amplitude, que modula a excitabilidade nas áreas corticais e subcorticais do cérebro.³ Nesse contexto, o objetivo deste trabalho visa analisar a eficácia da Estimulação Transcraniana por corrente contínua em pacientes com Parkinson em função motora.

Método

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada por meio da análise de artigos científicos indexados, extraídos das bases de dados PubMed, Google Acadêmico e SciELO, seguindo os seguintes critérios de inclusão: publicações entre os anos de 2006 e 2025, com acesso ao texto completo, que abordassem indivíduos diagnosticados com Doença de Parkinson e que empregasse a estimulação transcraniana por corrente contínua como intervenção.

A busca pelos artigos pertinentes ao tema foi conduzida por três pesquisadores, no período de setembro de 2024 a agosto de 2025, resultando na identificação de um total de 15 estudos. Em seguida, procedeu-se à triagem e seleção dos artigos, na qual, após a leitura integral e aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionados 10 artigos. Posteriormente foi realizada a seleção dos artigos, na qual, após a leitura completa dos mesmos e aplicação dos critérios

de inclusão e não inclusão, os avaliadores obtiveram um total de 7 artigos. O processo de identificação, triagem e seleção pode ser visualizado no fluxograma a seguir (figura 1).

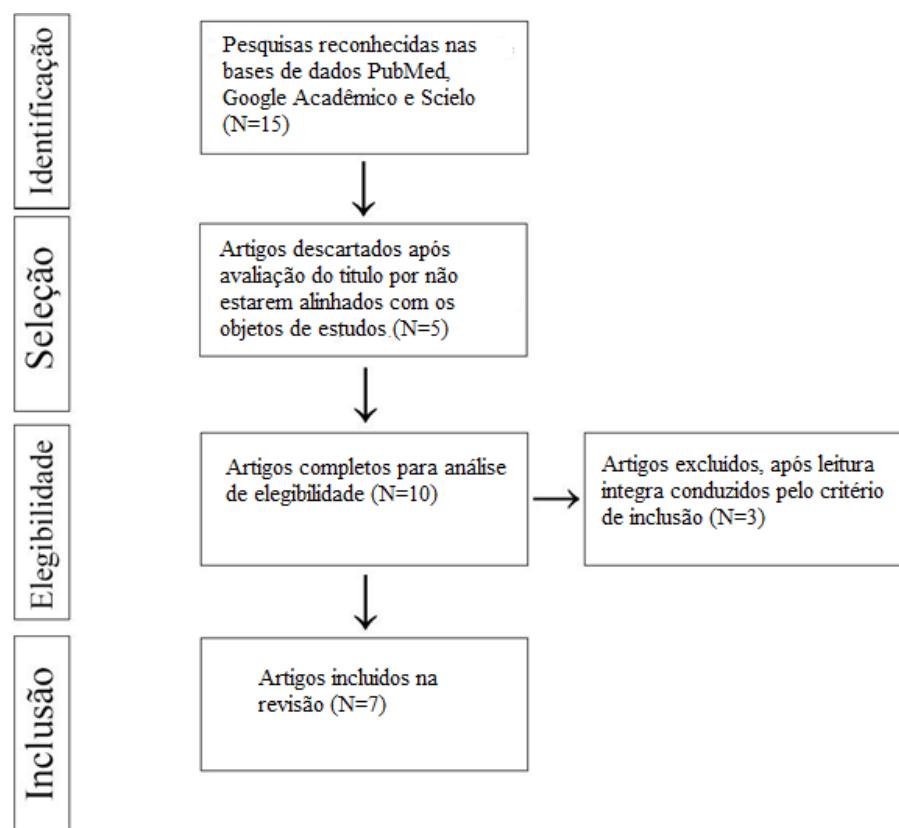


Figura 1: processo de seleção e elegibilidade dos artigos para revisão.

Resultados

Por se tratar de uma abordagem de tratamento ainda recente para o Parkinson, as conclusões que a literatura científica oferece atualmente são limitadas. Esta análise, que inclui diversos tipos de estudos, desde ensaios clínicos randomizados até revisões sistemáticas, reflete justamente essa escassez de dados consolidados, conforme pode ser observado no quadro 1.

Quadro 1: Caracterização dos artigos selecionados quanto ao autor e ano de publicação, tipo de estudo, amostra, intervenção e principais resultados.(N=7)

Autor/ano	Tipo de estudo	Amostra	Intervenção	Resultados
Benninger et al.,2010. ⁴	Estudo Randomizado	25 Indivíduos participantes	13 recebendo Estimulação Transcraniana por corrente contínua e 12 estimulação simulada	A estimulação transcraniana por corrente contínua aplicada aos córtices motor e pré-frontal apresenta potencial terapêutico para a Doença de Parkinson. No entanto, ainda é necessário estabelecer parâmetros de estimulação mais eficazes para que a técnica se torne clinicamente viável.

Autor/ ano	Tipo de estudo	Amostra	Intervenção	Resultados
Simpson et al.,2019. ⁵	Revisão de Literatura	10 Estudos Clínicos	Estimulação Transcraniana por corrente contínua aplicada ao córtex motor primário	A estimulação transcraniana por corrente contínua no córtex motor primário pode melhorar a UPDRS- Unified Parkinson's Disease Rating Scale) além da velocidade e força dos movimentos. Porém há grande variação nos parâmetros utilizados, sendo necessários mais estudos para compreender os efeitos a longo prazo em tarefas motoras simples e complexas, e reunir evidências neurofisiológicas consistentes.
Lee et al.,2019. ⁶	Estudo Randomizado	30 Indivíduos participantes	Estimulação Transcraniana por corrente contínua real combinado com treinamento de dicas visuais e o grupo que recebeu Estimulação Transcraniana por corrente contínua simulado combinado com treinamento de dicas visuais.	A combinação da estimulação transcraniana por corrente contínua com treinamento físico pode gerar melhores resultados na função motora, equilíbrio e marcha em pacientes com Doença de Parkinson do que o treinamento isolado. Além disso, recomenda-se sua aplicação em ambientes clínicos como intervenção de longo prazo, devido à maior duração dos efeitos terapêuticos
Beretta et al .,2020. ⁷	Revisão Sistemática	17 Estudos Clínicos com 17 indivíduos	Efeitos da Estimulação Transcraniana por corrente contínua combinada com terapias físicas e/ou cognitivas em desfechos motores, cognitivos, neuropsiquiátricos, de qualidade de vida e outros em pessoas com Doença de Parkinson	Os resultados destacam a importância de novas pesquisas para definir parâmetros ideais e otimizar o uso clínico da estimulação transcraniana por corrente contínua na Doença de Parkinson
Pol et al., 2021. ⁸	Revisão Sistemática	18 Ensaios Clínicos totalizando 322 indivíduos	Estimulação Transcraniana por corrente contínua direcionada ao córtex motor e à área motora suplementar bilateralmente	A estimulação transcraniana por corrente contínua é uma intervenção promissora para melhorar a marcha na Doença de Parkinson, especialmente quando aplicada de forma anódica sobre áreas motoras. No entanto, a variabilidade nos métodos e resultados exige estudos mais sistemáticos para otimizar sua eficácia.
Duan et al.,2024. ⁹	Revisão de Literatura e meta-análise	12 Ensaios Clínicos totalizando 263 Indivíduos	Grupos Estimulação Transcraniana por corrente contínua ativo e Estimulação Transcraniana por corrente contínua simulado	A revisão identificou evidências insuficientes de que a estimulação transcraniana por corrente contínua traga benefícios clínicos relevantes para funções motoras ou cognitivas em pacientes com Parkinson. Novas pesquisas são necessárias, e técnicas mais avançadas, como a estimulação por interferência temporal, mostram potencial para terapias futuras mais eficazes.

Autor/ ano	Tipo de estudo	Amostra	Intervenção	Resultados
Lee et al., 2025. ¹⁰	Revisão Sistemática	16 Ensaios Clínicos totalizando 344 indivíduos	Treinamento motor com Estimulação Transcraniana por corrente contínua ativa	Estudos mostram que a combinação de treinamento motor com ETCC melhora a marcha em pacientes com Parkinson, mas esses benefícios são temporários e podem variar conforme o sexo.

Discussão

Os estudos incluídos nesta revisão integrativa englobaram revisões sistemáticas, meta-análises e ensaios clínicos randomizados, totalizando sete publicações que investigaram os efeitos da estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) sobre a função motora em indivíduos com Doença de Parkinson. A predominância de revisões e meta-análises evidencia o crescente interesse pela técnica, embora os achados ainda sejam heterogêneos em relação aos parâmetros de estimulação, locais de aplicação e associação com outras terapias complementares. Como observado, revisão sistemática consiste em maior parte das pesquisas utilizada para encontro de dados.

A meta-análise conduzida por Duan et al. (2024), que incluiu 12 ensaios clínicos com 263 participantes, demonstrou ausência de efeitos clinicamente significativos da ETCC sobre a função motora e cognitiva. O estudo relatou alta heterogeneidade metodológica entre os trabalhos analisados, o que pode ter influenciado os resultados. Os autores concluíram que, embora a técnica apresente potencial terapêutico, ainda não há evidências suficientes para confirmar sua eficácia clínica, sendo necessários novos ensaios com protocolos padronizados e amostras maiores.⁹

Por outro lado, Lee J. et al. (2025) relataram melhorias agudas na marcha e na função motora quando a ETCC foi associada ao treinamento motor, especialmente em parâmetros como velocidade e comprimento do passo. Entretanto, os efeitos não se mantiveram no acompanhamento posterior, indicando que os benefícios parecem temporários e dependentes da continuidade da intervenção. O estudo também observou que o sexo feminino e a menor duração da doença estiveram relacionados a respostas mais favoráveis à estimulação, o que reforça a importância de considerar variáveis individuais na resposta terapêutica tratamento.¹⁰

De forma semelhante, Pol et al. (2021) evidenciaram que a ETCC, quando aplicada sobre o córtex motor primário e a área motora suplementar bilateralmente, promoveu melhora da marcha em pacientes com Parkinson. Contudo, resultados menos consistentes foram encontrados quando outras regiões cerebrais, como o córtex pré-frontal dorsolateral e o cerebelo, foram estimuladas. A revisão destacou a necessidade de padronização dos protocolos de estimulação para otimizar a eficácia clínica e reduzir a variabilidade dos achados.⁸

A revisão de Simpson e Mak (2019) analisou o desempenho motor de membros superiores e apontou melhorias significativas em força, velocidade e destreza manual após a aplicação da

ETCC no córtex motor primário. Apesar disso, os efeitos foram predominantemente observados a curto prazo, e os autores enfatizaram a falta de estudos que avaliem a durabilidade dos resultados e o impacto funcional em longo prazo.⁵

Em relação às abordagens combinadas, Beretta et al. (2020) demonstraram que a ETCC associada a treinamentos físicos e cognitivos proporcionou resultados mais expressivos do que o uso isolado da técnica, com benefícios em aspectos motores, cognitivos e de qualidade de vida.⁷ Esses achados foram corroborados por Lee S.A. e Kim M.K. (2019), que observaram melhora significativa da função motora, equilíbrio e marcha em pacientes submetidos à ETCC combinada com treinamento visual.⁶ Ambos os estudos sugerem que a integração da estimulação cerebral com exercícios terapêuticos potencializa os efeitos neuromodulatórios e pode favorecer ganhos funcionais mais amplos.

Já o estudo de Benninger et al. (2010) apontou que a ETCC aplicada sobre os córtices motor e pré-frontal pode ter potencial terapêutico, embora ainda não haja consenso quanto aos parâmetros ideais de aplicação (intensidade, duração e número de sessões). A ausência de padronização e o tamanho reduzido das amostras continuam sendo fatores limitantes para a consolidação dos resultados.⁴

De forma geral, os achados indicam que a ETCC representa uma ferramenta complementar promissora no manejo da Doença de Parkinson, principalmente quando associada a intervenções motoras e cognitivas. Entretanto, a diversidade de protocolos, amostras reduzidas e ausência de padronização metodológica ainda dificultam a definição de conclusões definitivas. Assim, torna-se fundamental a realização de ensaios clínicos randomizados com delineamentos robustos, que possam estabelecer parâmetros ideais e verificar a eficácia sustentada da técnica ao longo do tempo.

Conclusão

Diante da natureza progressiva da Doença de Parkinson e das limitações do tratamento medicamentoso, a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) surge como uma ferramenta complementar promissora, com estudos demonstrando sua contribuição para a melhora variável de sintomas motores e não motores, especialmente quando combinada a outras terapias de reabilitação; no entanto, a literatura aponta a necessidade de pesquisas mais robustas para estabelecer parâmetros ideais e eficácia a longo prazo, concluindo que, embora sua implementação clínica deva ser cautelosa e individualizada, a ETCC representa um recurso terapêutico relevante cujo avanço científico poderá consolidar seu uso na prática fisioterapêutica.

Referências

- 1 Ribeiro NR, Gobbi LTB, Nóbrega-Souza P, Orcioli-Silva D, Beretta VS, Lirani-Silva E, et al. Aerobic exercise combined with transcranial direct current stimulation over the prefrontal cortex in Parkinson disease: effects on cortical activity, gait, and cognition. *Neurorehabil Neural Repair.* 2021 Aug;35(8):717–28. doi:10.1177/15459683211019344.
- 2 Lees AJ, Hardy J, Revesz T. Parkinson's disease. *Lancet.* 2009;373(9680):2055–66. doi:10.1016/S0140-6736(09)60492-X.
- 3 Poewe W. The natural history of Parkinson's disease. *J Neurol.* 2006 Dec;253 Suppl 7:VII2–6. doi:10.1007/s00415-006-7002-7.
- 4 Benninger DH, Lomarev M, Lopez G, Li X, Wassermann EM, Hallett M, et al. Transcranial direct current stimulation for the treatment of Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2010;81(10):1105–11.
- 5 Simpson MW, Mak MKY. The effect of transcranial direct current stimulation on upper limb motor performance in Parkinson's disease: a systematic review. *J Neurol.* 2019 Dec;267(12):3479–88. doi:10.1007/s00415-019-09385-y.
- 6 Lee SA, Kim MK. The effect of transcranial direct current stimulation combined with visual cueing training on motor function, balance, and gait ability of patients with Parkinson's disease. *Neurosci Lett.* 2019 Mar 23;696:46–51. doi:10.1016/j.neulet.2018.12.017.
- 7 Beretta VS, Conceição NR, Nóbrega-Sousa P, Orcioli-Silva D, Dantas L, Gobbi LTB, et al. Transcranial direct current stimulation combined with physical or cognitive training in people with Parkinson's disease: a systematic review. *J Neuroeng Rehabil.* 2020 Jun 15;17(1):74. doi:10.1186/s12984-020-00701-6.
- 8 Pol F, Salehinejad MA, Baharlouei H, Nitsche MA. The effects of transcranial direct current stimulation on gait in patients with Parkinson's disease: a systematic review. *Transl Neurodegener.* 2021 Jun 29;10:22. doi:10.1186/s40035-021-00245-2.
- 9 Duan Z, Zhang C. Transcranial direct current stimulation for Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis of motor and cognitive effects. *NPJ Parkinsons Dis.* 2024 Nov 6;10(1):214. doi:10.1038/s41531-024-00821-z.
- 10 Lee J, Kang N, Kim R, Byun K, Park K, Jeon B, et al. Transcranial direct current stimulation combined with motor training for motor symptoms in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2025 Jul;109:102781. doi:10.1016/j.arr.2025.102781.