

Estimulação transcraniana por corrente contínua na profilaxia da migrânea crônica: revisão sistemática

Transcranial direct current stimulation in prophylaxis of chronic migraine: systematic review

Helena Renata Silva Cysneiros¹, Kelly Sukar Cavalcanti de Oliveira¹, Artur Henrique Galvão Bruno da Cunha¹, Katia Karina do Monte-Silva¹, Daniella Araújo de Oliveira¹, Marcelo Moraes Valença¹

<https://doi.org/10.5935/2595-0118.20240041-pt>

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Examinar as pesquisas mais recentes sobre estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC), incluindo protocolos e resultados em pacientes com migrânea crônica que receberam tratamento profilático.

CONTEÚDO: Uma revisão sistemática (PROSPERO - CRD42023454740), abrangendo pesquisas realizadas nos últimos 5 anos. Foram excluídos estudos com intervenções simultâneas, revisões, pilotos e casos especiais, visando uma amostra homogênea de pacientes com migrânea crônica. Dos 64 artigos iniciais, 5 preencheram os critérios. A ETCC no córtex motor primário e pré-frontal ventral apresentou resultados positivos, com melhora na qualidade de vida e redução na frequência e intensidade dos episódios, além de benefícios para ansiedade e depressão. A estimulação anódica no córtex motor primário esquerdo e no córtex pré-frontal lateral ventral esquerdo e a estimulação catódica no córtex motor e sensorial esquerdo apresentaram melhores resultados.

CONCLUSÃO: A ETCC tem potencial como intervenção profilática para migrânea crônica, destacando-se por sua tolerabilidade e resultados positivos. Recomenda-se a realização de mais pesquisas, com protocolos semelhantes, para uma análise mais robusta da ETCC como alternativa terapêutica eficaz.

Descritores: Estimulação transcraniana por corrente contínua, Transtornos da cefaleia, Transtornos de migrânea.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: To examine the latest research on transcranial direct current stimulation (tDCS), including protocols and outcomes in patients with chronic migraine who have received prophylactic treatment.

CONTENTS: This is a systematic review (PROSPERO - CRD42023454740), covering research in the last 5 years. Studies with simultaneous interventions, reviews, pilots, and special cases were excluded, aiming for a homogeneous sample of patients with chronic migraine. Of the initial 64 articles, 5 met the criteria. tDCS in the primary motor and ventral prefrontal cortex showed positive results, with improvements in quality of life and reduction in frequency and intensity of the episodes, as well as benefits for anxiety and depression. Anodal stimulation in the left primary motor cortex and left ventral lateral prefrontal cortex and cathodal stimulation in the left motor and sensory cortex showed better results.

CONCLUSION: tDCS has potential as a prophylactic intervention for chronic migraine, standing out for its tolerability and positive results. More research, with similar protocols are recommended for a more robust analysis of tDCS as an effective therapeutic alternative.

Keywords: Headache disorders, Migraine disorders, Transcranial direct current stimulation.

INTRODUÇÃO

A migrânea é uma condição neurobiológica caracterizada por hipersensibilidade a estímulos auditivos, cutâneos, visuais e olfativos¹. A migrânea pode ser crônica (15 ou mais ataques diários por mês durante três meses) ou episódica, com ou sem aura, sendo esta última caracterizada pela ocorrência de sintomas neurológicos transitórios, como sintomas oculares, auditivos, sensoriais e motores². Há um alto impacto nas atividades de vida diária dos pacientes, incluindo a capacidade do indivíduo de trabalhar, o funcionamento social e a

Helena Renata Silva Cysneiros – <https://orcid.org/0000-0001-6467-8177>;
Kelly Sukar Cavalcanti de Oliveira – <https://orcid.org/0000-0002-6467-7243>;
Artur Henrique Galvão Bruno da Cunha – <https://orcid.org/0000-0002-8589-8563>;
Katia Karina do Monte-Silva – <https://orcid.org/0000-0001-7301-2553>;
Daniella Araújo de Oliveira – <https://orcid.org/0000-0001-8948-8919>;
Marcelo Moraes Valença – <https://orcid.org/0000-0003-0678-3782>.

1. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Pós-Graduação em Estudos de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Recife, PE, Brasil.

Apresentado em 08 de fevereiro de 2024.

Aceito para publicação em 06 de maio de 2024.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

DESTAQUES

- A estimulação anódica no córtex motor primário esquerdo e no córtex pré-frontal lateral ventral esquerdo, com a estimulação catódica no córtex motor e sensorial esquerdo, demonstrou resultados significativos.
- A duração e a intensidade dos protocolos de ETCC exercem uma influência substancial nos resultados.
- A ETCC traz efeitos positivos ao reduzir a frequência, a intensidade e a duração da enxaqueca, além de diminuir a dependência de fármacos abortivos

Editor associado responsável: Isabela Freire Azevedo Santos

<https://orcid.org/0000-0001-8836-8640>

Correspondência para:

Helena Renata Silva Cysneiros

E-mail: helena.cysneiros@ufpe.br



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

qualidade de vida (QV) relacionada à saúde. Além disso, a doença afeta mais de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo^{3,4}.

Mudanças estruturais e funcionais no cérebro de indivíduos com migrânea foram investigadas em estudos que demonstraram reduções progressivas no volume cortical, à medida que a duração e a frequência das crises de migrânea aumentavam, sugerindo que crises repetidas podem atrofiar regiões cerebrais que processam a dor, como a ínsula bilateral, o córtex pré-frontal, o córtex cingulado direito, o córtex parietal posterior e o córtex orbitofrontal⁵.

Também foram observadas alterações focais no metabolismo cerebral, hiperexcitabilidade do córtex em geral e sensibilização central⁶. Apesar dos esforços de cientistas de todo o mundo, a fisiopatologia da migrânea ainda é pouco compreendida, e os mecanismos de ação responsáveis por seu surgimento não estão totalmente elucidados⁷, dificultando muito o desenvolvimento de terapias mais eficazes.

Alguns avanços foram alcançados em terapias farmacológicas específicas para a migrânea, que têm poucos efeitos adversos, como anticorpos monoclonais que bloqueiam o efeito do peptídeo relacionado ao gene da calcitonina (CGRP, um potente gatilho inflamatório) no corpo, o que evita ou minimiza a ocorrência de crises de migrânea. No entanto, esses fármacos de última linha ainda são inacessíveis devido ao seu alto custo, com preços iniciais de cerca de R\$ 1.500,00 (cerca de 300 dólares americanos)⁸.

Alguns fármacos usados para prevenir a migrânea foram inicialmente desenvolvidos para tratar outras doenças e seu uso prolongado pode ser acompanhado de vários efeitos adversos⁹. Exemplos incluem o propranolol, desenvolvido para tratar hipertensão arterial, e a amitriptilina, desenvolvida para tratar a depressão.

Para o tratamento da migrânea, em comparação com o tratamento tradicional (farmacológico), a estimulação cerebral não invasiva (ECNI), que tem como alvo os nervos periféricos transcutâneos ou o cérebro, é mais bem tolerada e considerada uma alternativa promissora^{10,11}. Entre os métodos de ECNI, a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) é uma técnica não invasiva que tem sido amplamente estudada no campo da neurociência. Essa técnica consiste na aplicação de uma corrente elétrica de baixa intensidade no couro cabeludo, com o objetivo de modular a atividade cerebral em regiões específicas e predeterminadas. Essa tecnologia já foi investigada para uso no tratamento de algumas condições neurológicas e psiquiátricas^{12,13}.

Pesquisas sobre a aplicabilidade da ETCC em crises de migrânea foram produzidas em um estudo de revisão sistemática com meta-análise¹¹ e ela foi considerada uma alternativa não farmacológica promissora para a migrânea. Além disso, outra meta-análise demonstrou que a estimulação excitatória do córtex motor primário (M1) pode reduzir a intensidade e a frequência da dor de cabeça em pacientes com migrânea¹².

Uma meta-análise, que analisou estudos que usaram a ETCC por mais de quatro semanas no tratamento da migrânea, revelou que tanto a estimulação anódica quanto a catódica foram significativamente eficazes na redução da intensidade da dor. Os estudos com estimulação catódica tiveram como alvo a região occipital, enquanto os estudos com estimulação anódica tiveram como alvo o M1 ou o córtex pré-frontal dorsolateral (CPFDL)¹⁴.

Na literatura, foram encontrados estudos de revisão sistemática e meta-análise relacionando a ETCC à migrânea para o tratamento

da migrânea com o objetivo de reduzir a intensidade da dor durante os episódios^{11,12,14}, no entanto, há poucas evidências relacionadas ao seu uso na profilaxia.

O presente estudo teve como objetivo examinar as pesquisas mais recentes sobre a ETCC, incluindo os protocolos e os resultados em pacientes com migrânea crônica que receberam tratamento profilático. A principal questão que esta revisão procurou abordar foi: quais são os resultados do uso da ETCC como tratamento profilático para pacientes com migrânea crônica?

CONTEÚDO

Esta revisão foi devidamente registrada na plataforma PROSPERO sob o registro CRD-42023454740 e a estrutura do texto segue as recomendações da lista de verificação expandida PRISMA 2020¹⁵. A busca foi realizada entre 5 e 30 de agosto de 2023, nas bases de dados Pubmed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e os descritores utilizados foram (MeSH e operadores booleanos): (((((tDCS) OR (transcranial direct current stimulation)) AND (migraine)) NOT (children)) NOT (pilot)) NOT (review). Foram incluídas publicações dos últimos 5 anos, com texto completo disponível, publicadas em inglês ou português, cuja população de estudo era composta por pacientes com migrânea crônica com 18 anos ou mais, de ambos os sexos. Quando disponíveis, foram usados filtros de idioma e idade.

Foram excluídos os estudos que associavam a ETCC a outros tipos de intervenção, estudos de revisão, estudos-piloto, séries de casos, pré-impulsões, estudos de caso, literatura cinzenta e estudos cuja classificação da migrânea obedecia a qualquer critério que não fosse o da *International Headache Society*. Também foram excluídos estudos cujos pacientes apresentavam as seguintes condições: distúrbios do sono, hipertensão crônica, diabetes, desnutrição, distúrbios psiquiátricos e dependência química, evitando, assim viés de confusão.

Os artigos duplicados foram removidos manualmente. Em seguida, foi feita uma pré-leitura do título e do resumo com o auxílio da Rayyan (plataforma de colaboração em pesquisa), excluindo assim os artigos que não atendiam aos critérios de elegibilidade ou que apresentavam os critérios de exclusão já descritos.

A etapa seguinte envolveu uma leitura completa dos artigos para finalizar o processo de seleção de acordo com os critérios apresentados. Dois revisores independentes, HC e KS, realizaram as etapas apresentadas. Todas as discordâncias que surgiram durante o processo de seleção foram resolvidas por um terceiro revisor, AC. Além disso, as listas de referências dos artigos selecionados foram consultadas, e não houve necessidade de entrar em contato com os autores para verificar a disponibilidade da publicação.

Os resultados analisados foram os parâmetros usados na ETCC, a saber: intensidade da corrente, tempo de estímulo, número de sessões e áreas do sistema nervoso central (SNC) nas quais a neuromodulação foi realizada. Os desfechos analisados relacionados à migrânea são a frequência, a intensidade e a duração das crises, pois estão bem estabelecidos na prática clínica como indicadores terapêuticos. O grau de recomendação das publicações selecionadas foi baseado no *Grading Strength of Recommendations and Quality of Evidence in Clinical Guidelines*¹⁶.

RESULTADOS

Durante a pesquisa inicial, foram encontrados 64 artigos. O processo de seleção das publicações está detalhado na figura 1. Finalmente, 5 publicações foram selecionadas e estão detalhadas na tabela 1. Com exceção de um estudo¹⁷, houve redução na frequência, du-

ração e intensidade das crises de migrânea, bem como no uso de fármacos abortivos, como triptanos e anti-inflamatórios não esteroides (AINES). O grau de recomendação para quatro dos cinco estudos incluídos nesta revisão foi 1A (recomendação forte, evidência de alta qualidade), exceto para o estudo¹⁷, cuja recomendação foi 1B (recomendação forte, evidência de qualidade moderada).

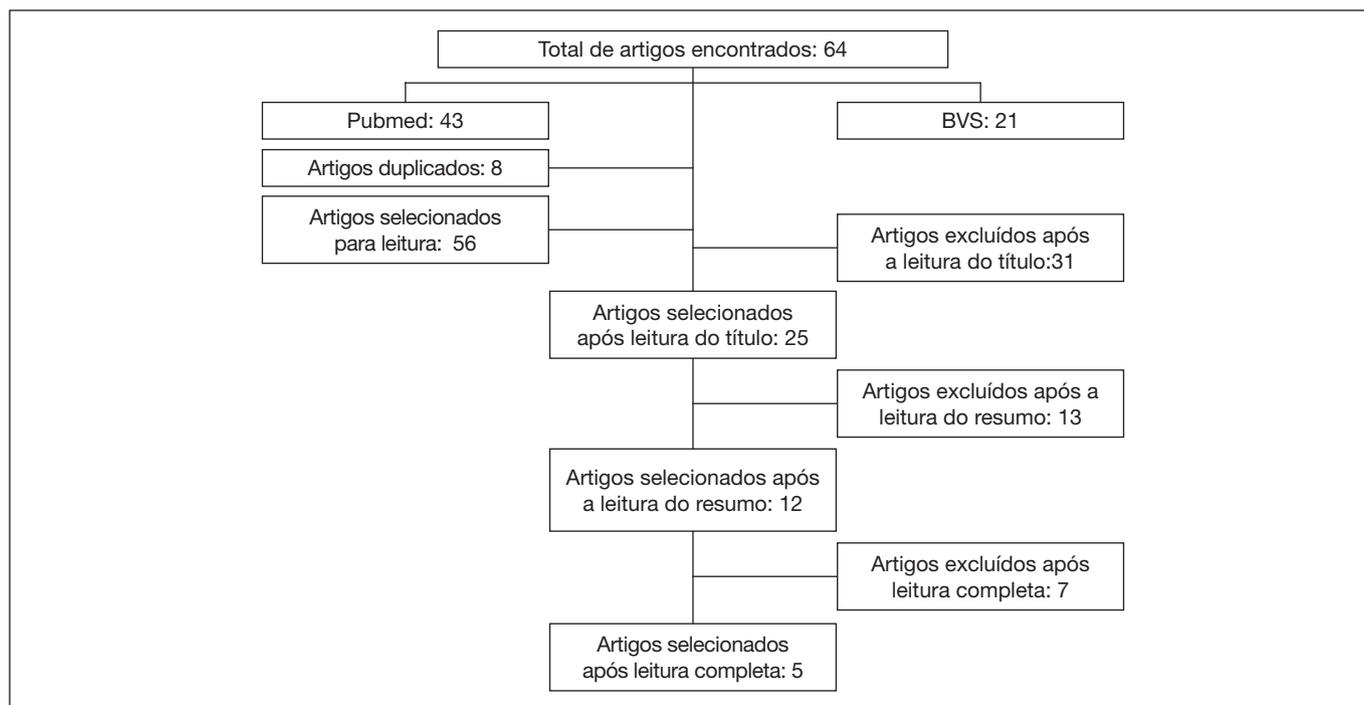


Figura 1. Fluxograma das publicações encontradas, excluídas e incluídas na revisão.

Tabela 1. Resumo das publicações selecionadas para o estudo

| Autores | Amostra | Protocolos | Conclusão | Descrição e grau de recomendação |
|---------------------------------------|--|---|---|--|
| Grazzi et al. ¹⁷ | 135 pacientes de ambos os sexos biológicos | A estimulação foi aplicada diariamente, por um período de 20 minutos e intensidade de corrente de 2mA por 5 dias consecutivos durante o programa de retirada do fármaco. Os pacientes foram randomizados para receber ETCC anódica, catódica ou simulada. Em todos os casos, o eletrodo ativo foi colocado sobre o córtex motor primário do lado direito (local C4 do sistema EEG 10/20) com o eletrodo de referência colocado sobre a área supraorbital contralateral. | A ETCC não influenciou o curso da migrânea a curto nem longo prazo com o sobreuso de fármacos após o desmame de uso agudo de fármacos. A catastrofização foi reduzida em ambos os grupos. | 1B/recomendação forte, evidência de qualidade moderada |
| Rahimi et al. ²² | 45 pacientes de ambos os sexos biológicos | O eletrodo ativo (cátodo) foi colocado em C4 nos grupos experimental e de simulação. No grupo de simulação, o dispositivo forneceu a corrente elétrica somente nos primeiros e nos últimos 30 segundos do experimento. | A aplicação da ETCC catódica em M1 ou S1 pode ser usada como uma intervenção tecnológica para o tratamento profilático e terapêutico da migrânea episódica ou crônica. | 1A/recomendação forte, evidência de alta qualidade. |
| Cerrahoğlu Şirin et al. ¹⁸ | 77 pacientes de ambos os sexos biológicos | 41 pacientes receberam estimulação simulada e 36 pacientes foram submetidos a três sessões de estimulação anódica de ETCC no córtex motor primário esquerdo com uma corrente de 2 mA por 20 minutos. | A ETCC é um tratamento seguro, eficaz e rápido para a profilaxia da migrânea. Entretanto, a administração da ETCC antes da ocorrência da alodínia, ou seja, antes do desenvolvimento da sensibilização central, proporcionará maior capacidade de resposta ao tratamento. | 1A/recomendação forte, evidência de alta qualidade. |

Continua...

Tabela 1. Resumo das publicações selecionadas para o estudo – continuação

| Autores | Amostra | Protocolos | Conclusão | Descrição e grau de recomendação |
|------------------------------------|--|--|--|---|
| Hodaj et al. ²⁴ | 36 pacientes de ambos os sexos biológicos | O protocolo de ETCC consistiu em cinco sessões diárias consecutivas durante a primeira semana (semana 1), seguidas por uma fase de manutenção de uma sessão semanal durante as quatro semanas seguintes e duas sessões bimestrais no mês seguinte, em um total de 11 sessões. O ânodo foi colocado em C3 para atingir a área da mão no córtex motor esquerdo e o cátodo foi colocado em FP2, ou seja, na área supraorbital direita. Uma corrente constante de 2 mA de intensidade foi aplicada por 20 minutos. Para a simulação, os eletrodos foram colocados de maneira semelhante, mas a corrente foi interrompida 30 segundos depois. | O número mensal de episódios de migrânea foi reduzido após o uso da ETCC no grupo ativo em comparação com o grupo de simulação. A taxa de resposta foi maior três meses após o protocolo de ETCC no grupo ativo em comparação com o grupo de simulação. | 1A/recomendação forte, evidência de alta qualidade. |
| Dawood Rahimi et al. ²⁶ | 150 pacientes de ambos os sexos biológicos | Áreas-alvo: córtex pré-frontal ventrolateral direito, giro frontal dorsomedial e superior esquerdo e a área motora primária direita/esquerda, o cruzamento medial dos hemisférios e o córtex occipital. | Houve reduções significativas ($p < 0,05$) nos sintomas da migrânea crônica nos grupos de intervenção em comparação com o grupo de simulação. A ETCC pode ser usada como uma intervenção eficaz para o tratamento profilático e terapêutico da migrânea crônica. | 1A/recomendação forte, evidência de alta qualidade. |

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que a ETCC pode ser usada no tratamento profilático da migrânea crônica, dependendo da área de estimulação e dos parâmetros de aplicação.

Um estudo¹⁸, que teve como objetivo verificar se a alodinia poderia ser um fator importante na eficácia da ETCC na profilaxia da migrânea, realizou uma pesquisa com 77 pessoas diagnosticadas com migrânea. Em 41, foi realizada estimulação simulada e, em 36, foram realizadas 3 sessões de ETCC anódica sobre o córtex motor primário esquerdo (de acordo com o sistema 10-20 EEG, na localização C3), e o eletrodo de referência (cátodo) na região supraorbital contralateral, durante 20 minutos e corrente de 2mA.

Nenhuma estimulação foi realizada durante a crise de migrânea. Independentemente da alodinia, foi observada melhora significativa no grupo tratado com ETCC em comparação com o grupo de simulação. A alodinia serve como um indicador da sensibilização do neurônio central do trigêmeo e a intensidade e a duração dos sintomas alodínicos estão correlacionadas com a duração e a frequência das crises de migrânea, bem como com o histórico de migrânea do indivíduo¹⁹. Além disso, esses achados demonstram que a ETCC proporciona uma melhora nesse sintoma e na resposta analgésica à doença.

Os escores de depressão e ansiedade de pacientes com alodinia antes da ETCC foram mais altos do que os de indivíduos não alodínicos. Após a ETCC, foi detectada melhora nos escores de depressão e ansiedade em ambos os grupos estudados (ativo e simulado), assim como o número de dias de dor de cabeça no grupo da ETCC ativa diminuiu significativamente em comparação com o grupo de simulação. A duração média da cefaleia pós-ETCC no grupo ativo foi significativamente menor em comparação com o grupo de simulação, com diminuição da intensidade da dor e do uso de fármacos abortivos de ataque.

Indivíduos com migrânea frequentemente enfrentam problemas de transtornos mentais, sendo duas a quatro vezes mais propensos a sofrer de depressão e ansiedade em comparação com adultos da população em geral²⁰. A depressão e a ansiedade têm várias repercussões, aumentando o risco de suicídio e a resistência ao tratamento, além de aumentar o ônus financeiro e o próprio fardo de viver com migrânea^{20,21}.

Considerando os achados do estudo¹⁸, a ETCC pode ser benéfica também no aspecto da saúde mental da migrânea, com potencial para melhorar a qualidade de vida geral. O grau de recomendação para esse estudo foi 1A (recomendação forte, evidência de alta qualidade).

Outra pesquisa destaca²² a eficácia da ETCC catódica nos córtices motor e sensorial em 45 indivíduos que tinham migrânea crônica e encontrou resultados positivos com a aplicação da ETCC no tratamento profilático da migrânea, considerando que os resultados apontam para um efeito significativo dos protocolos de ETCC aplicados a M1 (córtex motor primário) e S1 (córtex sensorial) na redução da frequência, duração e intensidade da dor da migrânea.

A migrânea funciona como um distúrbio excitatório cíclico, com substratos neurais relacionados ao sistema somatossensorial, originando-se do tronco cerebral e estendendo-se até a região S1 antes do seu início²³. Os resultados positivos da aplicação da ETCC em S1 podem ser justificados pela relação entre a migrânea cíclica que se estende à região S1.

A migrânea crônica é estabelecida quando o indivíduo tem 15 ou mais dias de dor de cabeça por mês durante um período de 3 meses, incluindo as seguintes características em, pelo menos, oito dias por mês: ataques comumente unilaterais, presença de dor pulsátil, dor de intensidade moderada a grave, com duração de 4 a 72 horas, com sintomas concomitantes de náusea e/ou vômito, fotofobia e/ou fonofobia².

De acordo com os achados, a ETCC no córtex motor primário direito não demonstrou benefícios significativos quando a neuromodulação foi aplicada por 5 dias consecutivos e 20 minutos em cada sessão [17]. São necessárias pelo menos 10 sessões de aplicação de ETCC, com um tempo de estimulação que pode ser mais longo, para que os efeitos positivos sejam percebidos e mantidos¹¹.

Pode-se concluir que não houve melhora significativa em pacientes com migrânea crônica quando o número de sessões de tratamento foi reduzido ou quando a área estimulada durante a aplicação da corrente anódica não apresentou resultados significativos. O estudo recebeu uma recomendação forte com evidência de alta qualidade (grau de recomendação 1A).

Um estudo verificou a eficácia profilática de longo prazo da ETCC em 36 indivíduos com migrânea crônica²⁴. A ETCC anódica foi realizada no córtex motor primário esquerdo, na região da mão, em 5 sessões diárias consecutivas seguidas de uma fase de manutenção. Observou-se que a frequência das crises foi reduzida e a taxa de resposta foi maior 3 meses após o término do protocolo, com uma redução significativa no uso de triptanos no grupo tratado em comparação com o grupo da simulação.

A ativação do motor primário esquerdo pode induzir indiretamente a uma inibição das regiões corticais envolvidas no processamento da dor, melhorando o controle da dor²⁵. Foi observado um efeito profilático significativo do tratamento com ETCC, com benefícios precoces e duradouros. Grau de recomendação do estudo: 1A (recomendação forte, evidência de alta qualidade).

Uma pesquisa¹⁷ usou o mesmo protocolo de ETCC que o estudo conduzido por outro estudo²⁴, mas sem uma fase de manutenção. Entretanto, não foram encontrados resultados significativos na publicação anterior. Isso sugere que a fase de manutenção realizada no último estudo, que envolveu uma sessão semanal de ETCC por 4 semanas, seguida de 2 sessões quinzenais no mês seguinte, pode ter sido importante para a obtenção de resultados significativos para o tratamento profilático da migrânea crônica. A fase de manutenção foi implementada após as cinco sessões consecutivas iniciais.

Considerando que foi utilizado um protocolo padrão para a retirada dos fármacos de tratamento agudo (administração intravenosa de dexametasona 4 mg e ademetionina 200 mg em solução fisiológica e bromazepam oral 1,5 mg três vezes ao dia, por cinco dias consecutivos) e que ambos os protocolos (retirada dos fármacos de tratamento agudo e ETCC) foram realizados concomitantemente e diariamente por cinco dias consecutivos, o grau de recomendação dessa publicação foi 1B (recomendação forte, evidência de qualidade moderada). Outro estudo realizado com 150 pacientes aplicou a ETCC em diferentes áreas do SNC e demonstrou que essa técnica pode ser uma intervenção eficaz para o tratamento profilático e terapêutico da migrânea crônica²⁶. Além disso, os efeitos sobre a frequência, a duração e a intensidade das crises de migrânea refletiram diferenças significativas intragrupo para o grupo submetido ao protocolo 1: ânodo nos córtices pré-frontais ventrolaterais direitos, cátodo na parte posterior medial esquerda e giro frontal superior (primeira montagem), ânodo na área motora primária direita, cátodo no cruzamento medial dos hemisférios (segunda montagem). Esse estudo apresenta um grau de recomendação 1A (recomendação forte, evidência de alta qualidade). Há uma limitação na identificação dos melhores parâmetros e áreas de aplicação da ETCC para a profilaxia da migrânea devido à ausên-

cia de mais estudos seguindo protocolos semelhantes. Portanto, há necessidade de mais investigações e publicações sobre essa tecnologia, suas técnicas e aplicações. A publicação de novos ensaios clínicos randomizados para o tratamento profilático da migrânea crônica, executando novas revisões sistemáticas e meta-análises, pode permitir análises mais eficazes da ETCC como alternativa de tratamento.

CONCLUSÃO

Existem protocolos específicos de aplicação da ETCC eficazes para o tratamento profilático da migrânea crônica. As áreas do córtex que apresentaram resultados significativos para o tratamento profilático da migrânea crônica são as seguintes: estimulação anódica no córtex motor primário esquerdo e no córtex pré-frontal lateral ventral esquerdo e estimulação catódica no córtex motor e sensorial esquerdo.

A estimulação é realizada por 20 minutos com uma intensidade de corrente de 2mA. As sessões podem variar de 5 a 10 sessões consecutivas e foram observados resultados positivos quando a ETCC foi aplicada como manutenção, com estimulação semanal por um mês, seguida de estimulação bimestral no mês seguinte após a estimulação consecutiva inicial.

Considerando os achados de todos os estudos selecionados, é possível concluir que a ETCC tem efeitos positivos na redução da frequência, intensidade e duração dos episódios de migrânea, bem como na diminuição do uso de fármacos abortivos para episódios de migrânea.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Helena Renata Silva Cysneiros

Análise estatística, Coleta de Dados, Conceitualização, Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição

Kelly Sukar Cavalcanti de Oliveira

Análise estatística, Coleta de Dados, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original

Artur Henrique Galvão Bruno da Cunha

Coleta de Dados, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição

Katia Karina do-Monte-Silva

Gerenciamento do Projeto, Supervisão, Visualização

Daniella Araújo de Oliveira

Gerenciamento do Projeto, Supervisão, Visualização

Marcelo Moraes Valença

Gerenciamento do Projeto, Supervisão, Visualização

REFERÊNCIAS

- Schwedt TJ. Chronic migraine. *BMJ*. 2014;348. <https://doi.org/10.1136/bmj.g1416>.
- Kowacs F, Dantas D, de Macedo P, Pereira da Silva-Neto R. Classificação internacional das cefaleias, ICHD-3, tradução completa e revisada. Tradução da Sociedade Brasileira de Cefaleia com autorização da Sociedade Internacional de Cefaleia. 3ª Ed. 2018.
- Ashina M, Katsarava Z, Do TP, Buse DC, Pozo-Rosich P, Özge A, Krymchantowski AV, Lebedeva ER, Ravishankar K, Yu S, Sacco S, Ashina S, Younis S, Steiner TJ, Lipton RB. Migraine: epidemiology and systems of care. *Lancet*. 2021;397(10283):1485-95.
- Lombard L, Farrar M, Ye W, Kim Y, Cotton S, Buchanan AS, Jackson J, Joshi S. A global real-world assessment of the impact on health-related quality of life and work productivity of migraine in patients with insufficient versus good response to triptan medication. *J Headache Pain*. 2020;21(1):41.

5. Kim JH, Suh SI, Seol HY, Oh K, Seo WK, Yu SW, Park KW, Koh SB. Regional grey matter changes in patients with migraine: a voxel-based morphometry study. *Cephalalgia*. 2008;28(6):598-604.
6. Mathew NT. Pathophysiology of chronic migraine and mode of action of preventive medications. *Headache*. 2011;51(Suppl 2):84-92.
7. Mendonça GS, Araujo LV, Pacheco RC, Bastos APS, Costa LA, Lopes PCS, Gonçalves FGA, Lima BS, Cardoso BEM. Visão multidimensional da enxaqueca: revisão bibliográfica. *Res Soc Develop*. 2022;11(4):e47111427529.
8. Oliveira FBB, Silva FDA, Farias GIM, Ferreira BLE, Lima JGG, Dias MEMP, Lima Júnior FJB. Anticorpos monoclonais para o tratamento de enxaqueca (migrânea). *Ver Neurocienc*. 2020;28:1-20.
9. Cardoso W. Uso de corticóides para tratamento de quadros agudos de enxaqueca em adultos: uma revisão sistemática. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2023. Trabalho de conclusão de curso em Medicina.
10. Schoenen J, Robertha B, Magis D, Coppola G. Noninvasive neurostimulation methods for migraine therapy: the available evidence. *Cephalalgia*. 2016;36(12):1170-80.
11. Shirahige L, Melo L, Nogueira F, Rocha S, Monte-Silva K. Efficacy of noninvasive brain stimulation on pain control in migraine patients: a systematic review and meta-analysis. *Headache*. 2016;56(10):1565-96.
12. Feng Y, Zhang B, Zhang J, Yin Y. Effects of non-invasive brain stimulation on headache intensity and frequency of headache attacks in patients with migraine: a systematic review and meta-analysis. *Headache*. 2019;59(9):1436-447.
13. Wang B, Xiao S, Yu C, Zhou J, Fu W. Effects of transcranial direct current stimulation combined with physical training on the excitability of the motor cortex, physical performance, and motor learning: a systematic review. *Front Neurosci*. 2021;15:648354.
14. Cai G, Xia Z, Charvet L, Xiao F, Datta A, Androulakis XM. A systematic review and meta-analysis on the efficacy of repeated transcranial direct current stimulation for migraine. *J Pain Res*. 2021;14:1171-83.
15. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:71.
16. Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, Addrizzo-Harris D, Hylek EM, Phillips B, Raskob G, Lewis SZ, Schünemann H. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an american college of chest physicians task force. *Chest*. 2006;129(1):174-81.
17. Grazi L, Usai S, Bolognini N, Grignani E, Sansone E, Tramacere I, Maravita A, Lauria G. No efficacy of transcranial direct current stimulation on chronic migraine with medication overuse: A double blind, randomised clinical trial. *Cephalalgia*. 2020;40(11):1202-11.
18. Cerrahoğlu Şirin T, Aksu S, Hasirci Bayir BR, Ulukan Ç, Karamürsel S, Kurt A, Baykan B. Is allodynia a determinant factor in the effectiveness of transcranial direct current stimulation in the prophylaxis of migraine? *Neuromodulation*. 2021;24(5):899-909.
19. Schürks M, Diener HC. Migraine, allodynia, and implications for treatment. *Eur J Neurol*. 2008;15(12):1279-85.
20. Hamelsky SW, Lipton RB. Psychiatric comorbidity of migraine. *Headache*. 2006;46(9):1327-33.
21. Serafini G, Adavastro G, Canepa G, Capobianco L, Conigliaro C, Pittaluga F, Murri MB, Valchera A, De Berardis D, Pompili M, Lindqvist D, Brundin L, Amore M. Abnormalities in kynurenine pathway metabolism in treatment-resistant depression and suicidality: a systematic review. *CNS Neurol Disord Drug Targets*. 2017;16(4):440-53.
22. Rahimi MD, Fadardi JS, Saeidi M, Bigdeli I, Kashiri R. Effectiveness of cathodal tDCS of the primary motor or sensory cortex in migraine: a randomized controlled trial. *Brain Stimul*. 2020;13(3):675-82.
23. Hsiao FJ, Chen WT, Pan LH, Liu HY, Wang YF, Chen SP, Lai KL, Coppola G, Wang SJ. Dynamic brainstem and somatosensory cortical excitability during migraine cycles. *J Headache Pain*. 2022;23(1):21.
24. Hodaj H, Payen JF, Mick G, Vercueil L, Hodaj E, Dumolard A, Noëlle B, Delon-Martin C, Lefaucheur JP. Long-term prophylactic efficacy of transcranial direct current stimulation in chronic migraine. A randomised, patient-assessor blinded, sham-controlled trial. *Brain Stimul*. 2022;15(2):441-53.
25. Iannetti GD, Mouraux A. From the neuromatrix to the pain matrix (and back). *Exp Brain Res*. 2010;205(1):1-12.
26. Dawood Rahimi M, Taghi Kheirkhah M, Salehi Fadardi J. Efficacy of tDCS in chronic migraine: A multiprotocol randomized controlled trial. *Clin Neurophysiol*. 2023;150:119-30.