

ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA NO TRATAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Hanna Patrícia de Souza Lopes¹, Erica do Nascimento Silva², Carlúcia Ithamar Fernandes Franco³

Universidade Estadual da Paraíba.

hanna.lopes9@gmail.com; erica.nascimento1987@gmail.com; cithamar@yahoo.com.br

RESUMO: A Doença de Parkinson consiste em um conjunto de alterações na execução do movimento, causada pela diminuição do neurotransmissor dopamina, na substância negra do mesencéfalo. Na modernidade, essa carência é sanada através de várias alternativas que incluem a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC). Assim, esse trabalho visa realizar uma revisão de literatura acerca do efeito modulador da ETCC sobre o comportamento motor em portadores da DP. Trata-se de uma revisão de literatura realizada através da consulta aos bancos de dados PubMed/MEDLINE sendo utilizados como descritores correspondentes em português e inglês, os seguintes termos: *transcranial stimulation by direct current parkinson's disease* e estimulação transcraniana Doença de Parkinson. De acordo com os critérios de inclusão foram selecionados nove estudos. A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) na doença de Parkinson obteve seus efeitos analisados na execução da marcha, equilíbrio e discinesias. Assim, esta revisão de literatura constitui uma fonte importante para a disseminação dos potenciais da estimulação transcraniana por corrente contínua nos distúrbios motores causados pela doença de Parkinson. Desse modo, os pacientes obterão novas alternativas de tratamento e por consequência, um aumento do seu bem-estar.

Palavras-chave: Neuromodulação; Corrente Contínua; Doença de Parkinson.

1. INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) foi descrita pela primeira vez pelo médico James Parkinson, em 1817, como uma “paralisia agitante”. Esta patologia é caracterizada pela diminuição do neurotransmissor dopamina na substância negra do mesencéfalo, associada a alterações no corpo estriado (STOKES, 2000). Na modernidade, a DP ocupa o segundo lugar em acometimento às populações no mundo, atingindo cerca de 200.000 pessoas por ano, exibindo uma prevalência 100 a 200 casos por 100.000 habitantes (Ministério da Saúde, 2010).

¹ Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba.

² Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba.

³ Professora doutora lotada no Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba.

O diagnóstico clínico consiste de compreender as alterações no movimento, como a rigidez dos tônus muscular, bradicinina, instabilidade postural e tremor de repouso, causadas pela disfunção dos efeitos dopaminérgicos, os quais não necessariamente estão presentes no desenvolvimento da patologia, como o tremor, que não se apresenta em todos os casos.

A partir do diagnóstico, é possível elaborar uma conduta para a diminuição dos sinais e sintomas podendo estabelecer como medidas de tratamento a terapia farmacológica, que repõe em grande parte a dopamina na substância negra do mesencéfalo, a partir do medicamento Levodopa, o qual é administrado juntamente com outros medicamentos a fim de garantir seu estado de ativação no encéfalo. Adicionado a procedimentos cirúrgicos como a palidotomia, que visa atingir o globo pálido, estabelecendo possibilidades de melhora no tremor e nos movimentos involuntários excessivos. E à reabilitação fisioterapêutica que atua na remodelação cerebral, a partir da reabilitação, estabelecendo novas sinapses a partir do aprendizado psicomotor, diminuindo assim, os déficits motores e cognitivos (STOKES, 2000).

Novas abordagens estão sendo utilizadas pela Fisioterapia Neurofuncional para modular o comportamento motor do portador da DP, como a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), a qual não se limita a esta patologia, visto que exhibe potenciais de neuromodulação em várias outras, como o Transtorno Do Espectro Autista (TEA), Depressão, Alzheimer e Esquizofrenia, sendo uma técnica promissora no tratamento dessas patologias (AMATACHAYA et al, 2015; BYSTAD et al, 2016; ENTICOTT et al, 2014).

A ETCC busca empregar um capacitor impulsionado por uma bateria que emite fluxo de correntes elétricas contínuas de baixa intensidade (0.5 a 2.0mA) por dois elétrodos – cátodo e ânodo. Estes podem variar de tamanho em torno de 25cm² e 35cm², durante a terapia ficam em contato com o couro cabeludo (STAGG e NITSCHKE, 2011) a fim de que a corrente possa fluir e exhibir seus efeitos no tecido biológico. Desse modo, as evidências mostram que a passagem de cargas elétricas pode modular a excitabilidade neuronal, alcançando o limiar de ativação do tecido alvo, gerando potenciais de ação e influenciando a plasticidade sináptica. Assim, estimulações realizadas em apenas uma área, são capazes de estimular efeitos em áreas adjacentes, pelas mudanças neuroquímicas ocorrida naquelas regiões (STAGG e NITSCHKE, 2011).

A polaridade da estimulação exhibe efeitos diferentes e denomina-se de estimulação anódica, que produz efeito despolarizante e estimulação catódica, quando o efeito é hiperpolarizante (NITSCHKE et al, 2008). Sendo assim, a ETCC pode gerar efeitos agudos ou

duradouros nas funções corticais, dependendo dos fatores utilizados durante a estimulação, como localização, intensidade, frequência e repetição de procedimento (AGNE, 2005). Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura acerca do efeito modulador da ETCC sobre o comportamento motor em portadores da DP.

2. METODOLOGIA

Para elaboração do presente trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, envolvendo a temática nas seguintes bases de dados: PUBMED e MEDLINE. A coleta de dados foi realizada em março de 2017, sendo utilizados como amostra, os trabalhos publicados no ano de 2014 a 2018. A nomenclatura empregada para o recrutamento das informações foram: *transcranial stimulation by direct current parkinson's disease* e estimulação transcraniana Doença de Parkinson.

Os critérios de inclusão foram: Estudos de revisão bibliográfica, revisão sistemática, empíricas, estudos randomizados e duplos-cegos que abordassem a ETCC com efeitos na condição motora em indivíduos com Doença de Parkinson publicados no ano de 2014 a 2018, na língua inglesa, alemã e portuguesa.

3. RESULTADOS

Foram encontrados inicialmente 98 artigos no PUBMED e 54 na base de dados MEDLINE. Sendo excluídos os artigos que não atendiam aos critérios de inclusão. Ao final, foram considerados nove artigos.

Todas as informações obtidas nos artigos foram ordenadas em uma tabela, composta por título, autor e ano de publicação. Em seguida, os resultados foram analisados e interpretados criteriosamente sendo agrupados em semelhanças e diferenças no âmbito do conteúdo obtido. Após uma seleção crítica visando extrair os principais pontos dos autores, o texto foi construído.

(Tabela 1)

BASE DE DADOS	TÍTULO DO ARTIGO	NOME DO(S) AUTOR(ES)	TIPO DE ESTUDO
PUBMED	Transcranial direct current stimulation as a motor neurorehabilitation tool: an empirical	SÁNCHEZ-KUHN et al,	Revisão

	review.	2017.	
PUBMED	[Nonpharmacological treatment procedures for Parkinson's disease].	WITT et al, 2017.	Revisão
Medline	Can transcranial direct current stimulation on the dorsolateral prefrontal cortex improves balance and functional mobility in Parkinson's disease?	LATTARI et al, 2017	Estudo Randomizado
Medline	Dopamine-independent effects of combining transcranial direct current stimulation with cued gait training on cortical excitability and functional mobility in Parkinson's disease.	COSTA-RIBEIRO et al, 2016.	Estudo Randomizado
Pubmed	Transcranial direct current stimulation (tDCS) for idiopathic Parkinson's disease.	ELSNER et al, 2016.	Revisão
Medline	Cerebellar transcranial direct current stimulation in neurological disease.	FERRUCCI et al, 2016	Revisão
Medline	Transcranial direct current stimulation lessens dual task cost in people with Parkinson's disease.	SWANK et al, 2016	Estudo Randomizado
Medline	Altering Effort Costs in Parkinson's Disease with Noninvasive Cortical Stimulation.	SALIMPOUR et al, 2015	Estudo duplo-cego
Medline	Combining physical training with transcranial direct current stimulation to improve gait in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled study.	KASKI et al, 2014	Estudo duplo-cego

4. DISCUSSÃO

Foi observado que a Doença de Parkinson é um distúrbio neurodegenerativo com a gravidade da incapacidade aumentando geralmente com a duração da doença. Afetando, assim, a qualidade de vida, a incapacidade e o comprometimento relacionados à saúde dos

pacientes (ELSNER et al, 2016). Nesta patologia, o cérebro humano é capaz de produzir comandos motores, mas parece exigir esforço subjetivo maior do que o normal, particularmente para o lado mais afetado (SALIMPOUR et al, 2015). O quadro clínico da DP é caracterizado por bradicinesia, tremor, rigidez, marcha e instabilidade postural (SÁNCHEZ-KUHN et al, 2017). Além de taquifenia e micrografia. Sob certas circunstâncias, no entanto, alguns desses sintomas melhoram espontaneamente (SALIMPOUR et al, 2015).

Considerando a sintomatologia e os sinais do Parkinson, além de suas consequências na vida diária, novas alternativas de tratamento estão sendo realizadas, além da terapia medicamentosa e cirúrgica. Como, por exemplo, a Fisioterapia Neurofuncional, a Terapia Ocupacional, Fonoterapia e a Reabilitação Cognitiva, as quais quando associadas promovem estratégias não invasivas de estimulação cerebral a fim de influenciar na progressão da doença (WITT et al, 2017).

As técnicas de estimulação cerebral não invasiva incluem a estimulação transcraniana, a qual tem sido cada vez mais explorada, evidenciando resultados consistentes e exibindo dados preliminares da sua eficácia no retardamento da doença a partir do momento em que a ETCC exibe potencial para melhorar a estimulação motora principal. Investigações na área motora secundária já estão sendo realizadas, entretanto, ainda não houve elucidação dos resultados encontrados (LATTARI et al, 2017).

No que diz respeito à estimulação da área motora principal, os benefícios são notórios, preservando, principalmente, a segurança do paciente tendo em vista que outras estimulações realizadas de forma invasiva podem provocar infecções (SÁNCHEZ-KUHN et al, 2017). Podendo essa ser diminuída com a aplicação da estimulação transcraniana não invasiva por corrente contínua (SWANK et al, 2016). Da mesma forma, a ETCC tem mostrado resultados positivos no treinamento cognitivo (SALIMPOUR et al, 2015).

Associada a esses ganhos, a estimulação transcraniana é capaz de modular as atividades do sistema nervoso, diminuindo as compensações excessivas que as redes neuronais fazem para suprir as funções mal executadas pelos núcleos da base, como a hiperfunção do cerebelo, observada em exames de neuroimagem (FERRUCCI et al, 2016). Levando por consequência a uma evolução na mobilidade funcional (LATTARI et al, 2017).

A aplicabilidade da ETCC se diferencia das outras técnicas de estimulações não invasivas por não causar excesso de efeitos colaterais, como cefaleias. Sendo observados até o presente momento coceiras na localização do eletrodo. Além disso, o dispositivo utilizado é totalmente portátil, já que é fornecido por uma bateria recarregável embutida com duração de

aproximadamente 6 h de tempo de estimulação a 1 mA (0,5 a 1,5 W de consumo de energia) e necessita de aproximadamente 7 h para recarga completa. Portanto, a ETCC pode ser considerada como uma técnica complementar adequada na terapia de reabilitação motora, permitindo sua aplicação em diferentes contextos, durante o treinamento motor e até mesmo combinado com o exercício aeróbico (SÁNCHEZ-KUHN et al, 2017). As limitações podem ser destacadas pela comparação com indivíduos saudáveis que estão sob efeito farmacológico além da forma de aplicação, podendo ser uma estimulação catódica que provoca efeito estimulante e estimulação anódica, relacionada ao efeito inibitório (FERRUCCI et al, 2016).

Estudos com a ETCC na Doença de Parkinson evidenciaram seus efeitos analisados na execução da marcha (COSTA RIBEIRO et al, 2016; ELSNER et al, 2016; SCHABRUM et al, 2016; KASKI et al, 2014), equilíbrio (LATTARI et al, 2017) e discinesias (SÁNCHEZ-KUHN et al, 2017; ELSNER et al, 2016; FERRUCCI et al, 2016).

As estimulações induzidas com propósitos terapêuticos para melhoria da marcha foram discutidas no estudo randomizado de Costa Ribeiro et al (2016). O estudo randomizado dividiu os pacientes que seriam expostos a estimulação anódica ativa e os pacientes participantes do grupo controle, estando os dois associados a um treinamento visual de marcha. O estudo demonstrou o efeito positivo da estimulação transcraniana associada ao treino de marcha, independentemente da situação dopaminérgica.

Os resultados encontrados por Costa Ribeiro et al (2016), não se tornaram unânimes, pois outros estudos foram realizados e uma situação controversa foi encontrada nos resultados obtidos por Schabrum et al (2016), que também buscaram analisar a segurança da estimulação transcraniana na marcha de pacientes com Parkinson, associado a uma dupla tarefa de treinamento. Ao final do estudo, Schabrum e seus colaboradores chegaram à conclusão que apesar de serem demonstrados na literatura científica evidências de melhoria de marcha, o treino de marcha dupla executado por eles não foi diretamente influenciado pelo uso da estimulação transcraniana, mas esta exerceu o papel de facilitadora nas funções cognitivas e por consequência, os pacientes puderam executar as atividades motoras de forma mais rápida.

Os dados referentes à neutralidade da ETCC no comportamento motor também foram obtidos por Swank et al (2016) que além da verificação da imparcialidade da estimulação transcraniana no treino de marcha dupla, constataram a eficácia da diminuição dos custos na execução depois da utilização da estimulação transcraniana, por modulações no desempenho cognitivo.

A eficácia da execução motora foi destacada por Kaski et al (2014), dado ao aumento

na velocidade da marcha induzida pela utilização de estimulação transcraniana. Contudo, os resultados não foram superiores à reabilitação associada da utilização do equipamento adicionado as seções de Fisioterapia convencional. Além disso, os resultados positivos foram observados principalmente em indivíduos portadores da Doença de Parkinson em estágios mais avançados.

O estudo Randomizado de Lattari et al (2017), evidenciou efeitos da ETCC na mobilização funcional e no equilíbrio de indivíduos com Doença de Parkinson com idade entre 40 e 90 anos a partir de estimulação no córtex pré-frontal dorso lateral (DLPFC). Sendo encontrados efeitos positivos em pacientes que já possuíam idade avançada.

A revisão de Elsner et al (2016), compreendeu estudos a respeito da eficácia da ETCC nos sintomas motores e não motores do Parkinson e após o recrutamento de estudos publicados e não publicados, os autores destacaram que não há evidências suficientes para determinar os efeitos da estimulação transcraniana nos indivíduos com DP no tempo de folga e no tempo de discinesia.

4. CONCLUSÃO

Os estudos analisados apontam a ETCC como uma facilitadora da qualidade de vida dos pacientes capaz de modular o comportamento motor e ou cognitivo, de forma direta ou indireta tendo em vista a capacidade de reduzir os sintomas como a bradicinesia, tremor, marcha, discinesia e equilíbrio. Entretanto, os resultados nem sempre foram evidentes. Visto que muitas vezes não gerou interferências no quadro motor. Quadros em que foram observados malefícios não foram encontrados, contudo, novos estudos são necessários para exercer uma ratificação ou contrariedade aos efeitos já descobertos. Dessa forma, se faz necessárias novas pesquisas acerca da temática a fim de esclarecer seus potenciais efeitos.

Esta revisão da literatura consiste fonte importante para a disseminação dos potenciais da ETCC nos distúrbios motores causados pela Doença de Parkinson, favorecendo novas pesquisas e novas abordagens terapêuticas que não se limitem a intervenções farmacológicas, cirúrgicas ou trabalhadas pela fisioterapia convencional. Desse modo, os pacientes, obterão novas alternativas de tratamento e por consequência, um aumento do bem-estar, com aumento da expectativa de vida, visto que a progressão da doença não será tão evidente com as mudanças geradas pelo aparelho no tratamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNE, Jonas. **Eletroterapia teoria e prática**. 2 ed. Santa Maria: Orium, 2005.

AMATACHAYA A., et al. The short-term effects off transcranial direct current stimulation on electroencephalography in children with autism: a randomized crossover controlled trial. **Behavioral Neurology**, v. 2015.

BYSTAD, M., et al. Transcranial direct current stimulation as a memory enhancer in patients with Alzheimer's disease: a randomized, placebo-controlled trial. **Alzheimer's Research & Therapy**, v. 8, n. 13, 2016.

COSTA RIBEIRO et al. Dopamine-independent effects of combining transcranial direct current stimulation with cued gait training on cortical excitability and functional mobility in Parkinson's disease. **J Rehabil Med**. v. 48, n. 9, 2016.

ENTICOTT, P. G., et al. A double-blind, randomized trial of deep repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for autism spectrum disorder. **Brain Stimulation**, v. 7, n. 2, 2014.

ELSNER, B. et al. Transcranial direct current stimulation (tDCS) for idiopathic Parkinson's disease. **Send toCochrane Database Syst Rev**. v. 18, n. 7, 2016.

FERRUCCI, R. et al. Cerebellar transcranial direct current stimulation in neurological disease. **Cerebellum Ataxias**. v. 3, n. 1, 2016.

LATTARIE, et al. Can transcranial direct current stimulation on the dorsolateral prefrontal cortex improves balance and functional mobility in Parkinson's disease? **Neurosci Lett**. v. 1, n. 636, 2017.

KASKI, D, et al. Combining physical training with transcranial direct current stimulation to improve gait in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled study. **Clin Rehabil**. v. 28, n. 11, 2014.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/34589-doenca-de-parkinson>. Acesso em: 16 mai. 2018.

NITSCHKE, M. A., et al. Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. **Brain Stimulation**. v. 1, n. 3, 2008.

SALIMPOUR, et al. Altering Effort Costs in Parkinson's Disease with Noninvasive Cortical Stimulation. **Journal of Neuroscience**. v. 35, n. 35, 2015.

SANCHEZ-KUHN, Ana. et al. Transcranial direct current stimulation as a motor neurorehabilitation tool: an empirical review. **Biomed Eng Online**, v. 16, n. 76, 2017.

STAGG, C. J.; NITSCHKE, M. A. Physiological basis of transcranial direct current stimulation. **The Neuroscientist**, v. 17, n. 1, 2011.

STOKES, Maria. **Neurologia para fisioterapeutas**. 2. ed. São Paulo: Editorial Premier, 2000.

SWANK, et al. Transcranial direct current stimulation lessens dual task cost in people with Parkinson's disease. **Neurosci Lett**. v. 28; n. 626, 2016.

WITT, K., et al. Nonpharmacological treatment procedures for Parkinson's disease. **Nervenarzt**. v. 88, n. 4, 2017.