

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/322646501>

TRATAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON

Conference Paper · January 2018

DOI: 10.29327/cobecseb.79000

CITATIONS

0

READS

324

2 authors:



Francieli Vanessa Gimenez

Federal University of Technology - Paraná/Brazil (UTFPR)

3 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)



Adriana Maria Wan Stadnik

Federal University of Technology - Paraná/Brazil (UTFPR)

30 PUBLICATIONS 106 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Ergonomia aplicada a prevenção de DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) [View project](#)



Mestrado [View project](#)

A ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA NO TRATAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON

Francieli Vanessa Gimenez* e Adriana Maria Wan Stadnik*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil
e-mail: francieligimenez@hotmail.com

Resumo: Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) é um método de tratamento não invasivo e de baixa intensidade que é utilizada no tratamento de diversas doenças como a depressão, fibromialgia, paralisia cerebral, entre outras. O objetivo do estudo foi investigar os protocolos de utilização da ETCC na excitabilidade cortical em pessoas acometidas pela Doença de Parkinson (DP), por meio da bibliometria. Foram analisados: 17 publicações, entre 2013 e abril de 2017, indexados na base de dados Web of Science e/ou Scopus. Constatou-se que os anos com mais publicações foram 2014 e 2016 e o idioma com maior incidência foi inglês. A Itália foi o país com maior número de artigos publicados e a Europa o continente. Em relação ao tema mais estudado, notou-se a utilização da ETCC sobre o equilíbrio e a marcha na DP; já o protocolo mais utilizado esteve relacionado com a colocação do eletrodo do ânodo posicionado sobre o córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) à esquerda e o eletrodo catódico foi posicionado sobre a área supra-orbitária direita utilizando o método 10-20%, com uma intensidade de 2mA por 20 min. Concluiu-se que a ETCC pode ter efeitos significativos na reabilitação motora e cognitiva em pacientes com DP e que os protocolos analisados fornecem perfil de segurança favorável, tolerabilidade, aplicabilidade e boa relação custo-efetividade em comparação com outras técnicas de tratamento.

Palavras-chave: Estimulação Transcraniana por Corrente Direta, Parkinson, Doença de Parkinson.

Abstract: Transcranial direct current stimulation (tDCS) is a non-invasive and low-intensity treatment method that is used in the treatment of various diseases such as depression, fibromyalgia, cerebral palsy, among others. The objective of the study was to investigate the protocols for the use of tDCS in cortical excitability in people with Parkinson's disease (PD), through bibliometrics. We analyzed: 17 publications, between 2013 and April 2017, indexed in the Web of Science database and / or Scopus. It was verified that the years with the most publications were 2014 and 2016 and the language with the highest incidence was English. Italy was the country with the highest number of articles published and Europe the continent. Regarding the most studied theme, the use of tDCS on balance and gait in PD was noted; The most used protocol was related to the placement of the anode

electrode positioned on the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) on the left and the cathode electrode was positioned over the right supraorbital area using the 10-20% method, with a Intensity of 2mA for 20 min. It was concluded that tDCS can have significant effects on motor and cognitive rehabilitation in PD patients and that the protocols analyzed provide a favorable safety profile, tolerability, applicability and cost-effectiveness compared to other treatment techniques.

Keywords: Transcranial Direct Current Stimulation, Parkinson, Parkinson's disease.

Introdução

A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) é uma ferramenta não-invasiva para estimular áreas do cérebro que vem sendo utilizada na pesquisa neurocientífica e clínica em humanos. Uma hipótese é que a corrente induzida pela estimulação não invasiva modifica a plasticidade cortical [1]. A ETCC usa uma corrente elétrica direta de baixa intensidade que é entregue por dois eletrodos de superfície, produzindo um deslocamento de excitabilidade, induzida por uma mudança de potencial de membrana [2]. Nesse contexto, a ETCC surge como possível ferramenta terapêutica, que já mostrou resultados em doenças como fibromialgia e depressão, além de auxiliar na reabilitação motora, e assim, pode apresentar efeitos benéficos na DP [3].

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa que afeta cerca de 1% da população acima dos 60 anos e 5%, acima dos 85. É a segunda doença neurodegenerativa mais prevalente no mundo e também a segunda forma mais prevalente de distúrbio do movimento. Estima-se que cinco milhões de pessoas no mundo sejam afetadas por essa condição (50 a 260 casos a cada 100.000 indivíduos). A transição demográfica e envelhecimento populacional sugerem um consequente aumento em sua incidência e prevalência no futuro, inclusive no Brasil [3].

Sendo assim, fica expressa a necessidade do desenvolvimento de novas ferramentas terapêuticas que sejam menos dispendiosas que as opções atuais, visto que a DP é caracterizada pela perda progressiva de neurônios dopaminérgicos na substância negra [4], gerando uma disfunção incapacitante tanto motora quanto cognitiva, podendo levar a incapacidade extrema como a imobilidade [5].

Partindo-se destas constatações, observou-se a necessidade de investigar a ETCC na excitabilidade cortical em pessoas acometidas pela DP, justificando a proposta: investigar os protocolos existentes na literatura que são utilizados no tratamento.

Materiais e Métodos

O presente estudo tem caráter exploratório e foi realizado segundo o método bibliométrico. Foi realizada uma pesquisa de publicações científicas relacionadas à ETCC e DP, referindo-se especificamente a seres humanos, aplicando-se um filtro de 2013 a abril 2017 e utilizando os termos "Estimulação Transcraniana por Corrente Direta", "Parkinson", "Doença de Parkinson"; "Transcranial Direct Current Stimulation", "Parkinson's", "Parkinson's Disease" e "Estimulación Transitoria por Corriente Directa", "Parkinson", "Enfermedad de Parkinson". Segue na Figura 1 a metodologia.

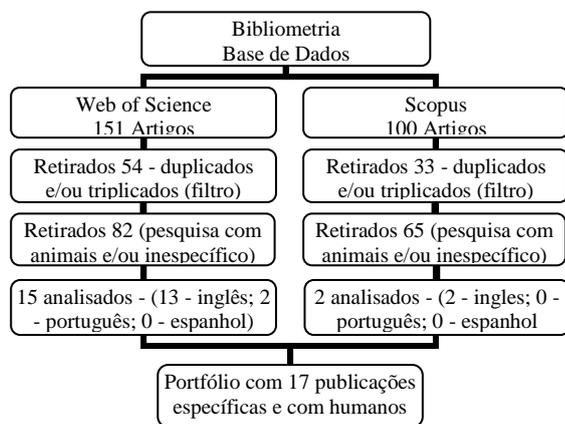


Figura 1: Diagrama ilustrando a metodologia

As publicações foram analisadas integralmente. Em seguida realizou-se uma análise descritiva quanto ao ano de publicação, país de afiliação do primeiro autor, idioma e características dos protocolos (objetivos, intensidades, tempo, posicionamento e sessões).

Resultados

Os anos que houveram maiores números de publicações foi em 2014 e 2016, podendo verificar a manutenção do interesse nas pesquisas quanto ao tema abordado. Na Tabela 1, apresenta-se a quantidade e o percentual de publicações anuais.

Tabela 1: Total e percentual de publicações por ano.

Ano	Publicações	Percentual
2013	2	11,77%
2014	5	29,41%
2015	4	23,53%
2016	5	29,41%
2017	1	5,88%

A origem das publicações considera o país de afiliação do primeiro autor. A Itália foi o país com maior produção, totalizando seis trabalhos, seguido pelos Estados Unidos e Brasil com três trabalhos cada, Austrália/Argentina/Espanha/Bélgica/Alemanha com um trabalho cada. Através destes dados analisados, pode-se observar que estes países tem investido na pesquisa de ETCC no tratamento da DP.

Sobre o idioma mais utilizado, constatou-se que 15 publicações foram exclusivamente na língua inglesa, num total de 88,24%, em seguida foram registradas somente duas publicações em português, num total de 11,76%. Na Tabela 2 encontra-se o detalhamento referente ao total de publicações por país.

Tabela 2: Total e percentual de publicações por país.

País	Publicações	Percentual
Itália	6	35,30%
Estados Unidos	3	17,65%
Brasil	3	17,65%
Austrália	1	5,88%
Argentina	1	5,88%
Espanha	1	5,88%
Bélgica	1	5,88%
Alemanha	1	5,88%

A maioria dos estudos foi de tipo experimental, somando 13 publicações. A partir destas publicações, analisaram-se os objetivos, protocolos de tratamento (intensidade, tempo de aplicação, posição dos eletrodos, quantidade de sessões).

Com relação aos objetivos dos estudos, observou-se que 38,47% dos artigos investigaram as mesmas fragilidades, levando-nos a considerar que na DP essas disfunções são comuns nos pacientes. Na Tabela 3 observa-se a relação dos objetivos encontrados.

Tabela 3: Relação e percentual dos objetivos encontrados

Objetivos	Número de Artigos	Percentual
Melhora da marcha	5	38,47%
Melhora do cognitivo	2	15,39%
Interação motora e cognitiva	2	15,38%
Interação equilíbrio e mobilidade	1	7,69%
Melhora da atratividade facial	1	7,69%
Redução da fadiga e sonolência	1	7,69%
Fluência fonêmica e semântica	1	7,69%

Analisando os protocolos de tratamentos, constatou-se que 92,31% dos artigos utilizaram uma intensidade de aplicação de 2 mA, sugerindo que tal intensidade oferece uma margem de segurança satisfatória e resultados semelhantes, sem formigamento e cefaleia apresentados pelos pacientes que utilizaram 4 mA. Tal observação pode ser encontrada na Tabela 4.

Tabela 4: Relação e percentual das intensidades utilizadas

Intensidade	Número de Artigos	Percentual
2 mA	12	92,31%
4 mA	1	7,69%

Com relação ao tempo de aplicação, o mais encontrado nos tratamentos foi de 20 minutos, utilizado em 61,54% dos artigos, levando-nos a refletir que possivelmente este tempo é suficiente para gerar resultados satisfatórios e manter uma margem de segurança. Este resultado encontra-se na Tabela 5.

Tabela 5: Relação e percentual do tempo de aplicação

Tempo de Aplicação	Número de Artigos	Percentual
20 minutos	8	61,54%
15 minutos	2	15,38%
13 minutos	1	7,69%
25 minutos	1	7,69%
7 minutos	1	7,69%

A aplicação dos eletrodos é um ponto importante de um protocolo de estimulação, já que este define o local da direção da corrente. Nos artigos analisados, 61,54% dos artigos apresentaram o mesmo posicionamento dos eletrodos para realizar a estimulação independente dos objetivos, todos obedecendo à nomenclatura dos eletrodos do EEG - Sistema Internacional 10-20%. Relacionam-se estes dados na Tabela 6.

Tabela 6: Posicionamento dos eletrodos e seus percentuais de utilizações

Aplicação à Esquerda Eletrodo Ânodo	Aplicação à Direito Eletrodo Catódico	Percentual
Córtex pré-frontal lateral	Área supraorbitária	61,55%
Córtex motor primário	Córtex pré-motor	7,69%
Córtex motor primário	Músculo deltoide	7,69%
Córtex motor primário	Área supraorbitária	7,69%
Córtex pré-frontal	Córtex pré-frontal lateral	7,69%
Córtex pré-frontal medial	Córtex pré-frontal lateral	7,69%

Considerando as análises sobre o número de sessões, observa-se uma heterogeneidade devido as diferentes fases da doença que se encontravam os pacientes.

Segundo a escala de Hoehn e Yarh, é possível classificar a doença em cinco estágios, são eles: Estágio 1 (fase inicial atingindo um membro unilateral), Estágio 2 (atinge membros bilateralmente), Estágio 3 (instabilidade postural moderada perceptível de movimentos físicos), Estágio 4 (instabilidade postural grave acompanhada de rigidez muscular e bradicinesia) e Estágio 5 (locomção dependente comprometendo totalmente os movimentos) [1].

Apenas 23,08% dos artigos utiliza a mesma quantidade. Na Tabela 7 observa-se este achado.

Tabela 7: Número de sessões e seus percentuais de utilização

Número de Sessões	Número de Artigos	Percentual
3 sessões	3	23,08%
2 sessões	3	23,08%
5 sessões	2	15,38%
10 sessões	2	15,38%
9 sessões	1	7,69%
8 sessões	1	7,69%
1 sessão	1	7,69%

Discussão

Relativamente aos protocolos que investigaram a ETCC na DP, apresentados neste documento, revelaram diversidade quanto aos parâmetros de estimulação, verificando-se uma tendência consistente para os efeitos positivos de ETCC para pacientes com DP.

Tal análise vai ao encontro com o estudo de *Passos-Neto* que revelou que a eficácia da ETCC está relacionada à dose de corrente aplicada e que esta, é definida por parâmetros da técnica (polaridade, voltagem, tamanho e posição dos eletrodos) [1], conduzindo-se a compreensão da variedade de protocolos para estimulação.

Pôde ser observado que 92,31% dos artigos, utilizaram uma intensidade de aplicação de 2mA e que os resultados analisados apresentaram melhoras na função motora, cognitiva e fonêmica.

Este relato pode ser comprovado quando comparada ao estudo de *Montenegro*, que constatou melhoria significativa na memória de trabalho de pacientes com DP, após a aplicação de ETCC com intensidade de 2mA. Esses resultados sugerem especificidade da dose de corrente aplicada [2].

O protocolo para posicionamento dos eletrodos mais utilizados esteve presente em 61,54% dos artigos, onde o eletrodo do ânodo foi posicionado sobre o DLPFC (córtex pré-frontal dorsolateral) à esquerda e o eletrodo catódico foi colocado sobre a área supraorbitária direita (todos conforme sistema internacional 10-20% que normatiza a posição dos eletrodos).

Estes achados demonstram que a ETCC anódica de DLPFC pode ser utilizada para induzir mudanças nas regiões profundas do cérebro, que foi convencionalmente considerado inacessível com estimulação. Assim, a evidência disponível na literatura aponta que o DLPFC é um potencial sítio cortical para a estimulação do tipo anódica [3].

Outro achado importante foi com relação ao tempo de aplicação da ETCC, que são relatados em 61,54% dos artigos, que apontam uma duração de estimulação de 20 min e que também vai ao encontro com o estudo de *Montenegro* que relata que por meio deste procedimento modificações na excitabilidade cortical tem sido alcançadas [2].

Analisando os objetivos dos estudos, pode-se encontrar nos artigos que 61,54% tiveram como foco o

tratamento da marcha e equilíbrio, resultando em uma melhora significativa, com redução inclusive na duração do congelamento da marcha. Este fato é explicado nos estudos de *Manenti*, que classifica tal disfunção entre os sintomas mais pesados para os pacientes com DP e que a ETCC pode modular a liberação de dopamina, melhorando assim o desempenho motor [4].

Observou-se que apenas um estudo teve como objetivo avaliar a melhora cognitiva e motora entre dois grupos: Grupo I: ETCC e fisioterapia - Grupo II: placebo de ETCC e fisioterapia. O tratamento terapêutico do grupo I induziu uma melhor pontuação no resultado motor quando comparada com o grupo II que não apresentou diferenças significativas. Com relação a melhora cognitiva obtida após o tratamento, ela parece ser independente da fisioterapia já que ambos os grupos receberam a mesma terapia física e somente o grupo I apresentou resultados positivos. Além disso, esses resultados mostram que todos os pacientes relataram melhora significativa na escala de depressão [5].

Analisando o estudo de *Swank*, constata-se que utilizar a ETCC associada a uma tarefa motora e atividade cognitiva pode aumentar o efeito de desempenho geral devido ao aumento da excitabilidade do neurônio [6].

No estudo de *Ferrucci*, encontram-se amplas evidências que sugerem que o desenvolvimento das discinesias, que são induzidas pela diminuição da dopamina, depende do circuito cerebelo-talamo-cortical. Ao ativar o cerebelo com ETCC, pode-se ativar a produção dopaminérgica, interferindo nos mecanismos de plasticidade do córtex cerebelar [7].

Ambos os estudos acima, *Swank* e *Ferrucci* defendem os benefícios da utilização da ETCC em pacientes acometidos pela doença de Parkinson, vindo a corroborar com o presente estudo que encontra evidências positivas na utilização da técnica de estimulação.

Conclusão

O presente estudo mostrou que a ETCC pode ter efeitos significativos no funcionamento motor e cognitivo em pacientes com DP. Os dados preliminares

disponíveis apontam que a ETCC é segura e mostra resultados positivos na DP.

Portanto, pode-se identificar na literatura que o protocolo que utilizou o eletrodo do ânodo posicionado sobre o (DLPFC) à esquerda, na posição F3 e o eletrodo catódico colocado sobre a área supraorbitária direita com intensidade de 2mA com uma duração de 20 min de aplicação fornece resultados positivos, e que a ETCC associada a fisioterapia pode ser benéfica no tratamento de indivíduos com DP.

Referências

- [1] S. Bahia, "UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA Monografia Carlos Eduardo Borges Passos-Neto," 2015.
- [2] R. A. Montenegro, A. H. Okano, S. Machado, F. Porto, J. L. Gurgel, and P. T. V. Farinatti, "Estimulação transcraniana por corrente contínua: da aplicação clínica ao desempenho físico," *Rev. Hosp. Univ. Pedro Ernesto*, vol. 12, no. 4, 2013.
- [3] V. S. Chib, K. Yun, H. Takahashi, and S. Shimojo, "Noninvasive remote activation of the ventral midbrain by transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex," vol. 3, no. 6, pp. e268-9, 2013.
- [4] R. Manenti *et al.*, "Neuroscience Letters Time up and go task performance improves after transcranial direct current stimulation in patient affected by Parkinson ' s disease," *Neurosci. Lett.*, vol. 580, pp. 74–77, 2014.
- [5] R. Manenti, M. Brambilla, A. Benussi, S. Rosini, and C. Cobelli, "Mild Cognitive Impairment in Parkinson ' s Disease Is Improved by Transcranial Direct Current Stimulation Combined With Physical Therapy," vol. 31, no. 5, pp. 715–724, 2016.
- [6] C. Swank, J. Mehta, and C. Criminger, "Neuroscience Letters Transcranial direct current stimulation lessens dual task cost in people with Parkinson ' s disease," *Neurosci. Lett.*, vol. 626, pp. 1–5, 2016.
- [7] R. Ferrucci *et al.*, "Cerebellar and Motor Cortical Transcranial Stimulation Decrease Levodopa-Induced Dyskinesias in Parkinson ' s Disease," pp. 43–47, 2016.