ISSN: 2594-6153

Efeito da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua Associado com Treinamento Motor em Pacientes com Doença de Parkinson

Fabrício D. de Almeida[1,2], Melina Sales[2], Shirley Campos[2], Rodrigo Pedreiro[2], Ana Carolina Brizzi[2], Osmar P. Neto[2]

[1]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ, Brasil
[2]Universidade Anhembi Morumbi (UAM) - São José dos Campos-SP, Brasil
E-mail: fabrisduarte@hotmail.com

Resumo: A doença de Parkinson DP é considerada a segunda maior doença neurodegenerativa que acomete a população idosa. O objetivo do estudo foi avaliar a influência da estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) associado com exercícios em indivíduos com a DP usando um teste de mobilidade funcional/TUG. Vinte e cinco indivíduos com idade entre 60 e 85 anos com DP distribuídos em três grupos: Grupo Intervenção, Grupo Placebo e Grupo Controle. Cada sessão de treinamento durou 20 minutos e foi realizada 5 dias por semana durante 2 semanas. Após as 10 sessões de treinamento, o grupo intervenção apresentou um dominuição significativo ($p<0,05$) no teste *Timed Up and Go* (TUG) comparado os tempos pré e pós 10 sessões de treinamento. O grupo Intervenção apresentou diminuição quando comparado as médias do tempo pré (10,75±3,78) e pós (8,25±2,24) para realização do teste comparado ao grupo Placebo e Controle. Portanto o grupo intervenção apresentou uma diminuição no tempo de execução do teste TUG após treinamento associado a ETCC. Conclui-se que a modulação cerebral com ETCC associado ao protocolo de exercício contribui para evolução das funções motoras de mobilidade dos portadores da DP.
Palavras-chave: Parkinson. Controle Motor. Controle Postural. Treinamento.

Effect of Transcranial Direct Current Stimulation Associated With Motor Training for Balance and Functional Mobility in Elderly Patients with Parkinson's Disease

Abstract: Parkinson's disease PD is considered the second major neurodegenerative disease that affects the elderly population. The aim of the study was to evaluate the influence of transcranial direct current(tDCS)stimulation associated with exercises in subjects with PD using a functional mobility assessment/TUG. Twenty-five subjects aged between 60 and 85 years with PD were assigned to three groups: Intervention Group, Placebo Group and Control Group. Each training session lasted 20 minutes and was performed 5 days a week for 2 weeks. After the 10 training sessions, the intervention group showed a significant decrease ($p<0.05$) in the *Timed Up and Go* (TUG) test, the pre and post 10 training sessions were compared. The Intervention group showed a decrease when comparing the means of pre (10.75±3.78) and post (8.25±2.24) time to perform the test compared to the Placebo group and Control. Therefore, the intervention group showed a decrease in the execution time of the TUG test after training associated with tDCS. It is concluded that the brain modulation with tDCS associated with the exercise protocol contributes to the evolution of motor mobility functions in PD patients.
Keywords: Parkinson's. Motor Control. Postural Control. Training

Introdução

Os avanços tecnológicos tem proporcionado uma gama de dispositivos com papel fundamental para obtermos um melhor desempenho da saúde. Dessa forma, nota-se um crescimento do número de pessoas com idade avançadas e as doenças neurodegenerativas tornam-se um cenário cada vez mais próximo da realidade. [1,2]. A doença de Parkinson (DP)

ISSN: 2594-6153

é a segunda maior doença neurodegenerativa que acomete a população senil, sendo um problema exponencial uma vez que traz consigo consequências motoras que afetam a independência e o convívio social das pessoas[3].

A estimulação trascraniana por corrente contínua (ETCC) vem sendo empregada como um tratamento para DP. A técnica tem o intuito de modular as atividades cerebrais, visando a melhoria das habilidades motoras. Estudos demonstram haver respostas promissoras quando a ETCC é associada a exercícios, o que contribui para restauração da marcha e redução do risco de quedas em indivíduos com a DP, apresentando-se como uma ferramenta de baixo custo, fácil aplicação e com potencial de resultados promissores[4,5]. Há cerca de 50 anos, o exercício físico vem sendo uma ferramenta de tratamento para sujeitos com DP [6,7]. A mobilidade funcional é essencial para o paciente com DP, sendo que para se obter uma mobilidade independente deve-se ser capaz de realizar as "habilidades básicas" como sentar e levantar da cadeira, utilizar o banheiro e caminhar alguns metros. Em resumo, o teste "*Timed Up & Go(TUG)*" cronometrado é uma ferramenta útil e prática de mobilidade para avaliação de pessoas frágeis, sendo rápido e fácil de executar sem equipamento especial ou treinamento. Ele cumpre a maioria dos critérios exigidos de uma medição funcional [8,9].

Objetivos: O propósito deste estudo foi analisar a eficácia da ETCC associada ao protocolo de treinamento com exercícios na mobilidade funcional de pacientes com DP.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado na Instituição Apadefi na cidade de Volta Redonda e obteve aprovação do Comitê de Ética da Universidade Anhembi Morumbi/SP, sob parecer de número 3.903.038.

O estudo do tipo experimental, controlado, randomizado com sujeitos cegos, no qual, participaram 25 sujeitos. Os critérios de inclusão foram: sujeitos com diagnóstico de DP, idade entre 60 a 85 anos, estadiamento *Hoehn & Yahr* entre 2-3, apresentar nível de compreensão para realizar as atividades e estar em fase ON do medicamento. Todos sujeitos realizaram as avaliações e foram divididos aleatoriamente em grupo Placebo (somente exercícios), Intervenção (exercícios associado a ETCC) e grupo Controle.

O teste *TUG* consiste em levantar-se de uma cadeira com os braços cruzados, andar por 3 metros, virar-se e retornar para sentar-se novamente, onde o tempo de realização da tarefa é o critério para análise[10]. Para aplicação da ETCC foi utilizado um aparelho NKL Microestin tDCS e dois eletrodos-esponja não metálicos de 5x7cm2, umedecidos em solução salina. O eletrodo ânodo foi posicionado na região cerebral correspondente ao ponto Cz conforme o sistema internacional (10-20) de eletroencefalograma e o eletrodo catodo na região Fp2,

ISSN: 2594-6153

supra-orbital direita. Foi aplicada uma corrente de 2mA durante os 20 minutos de sessão de treinamento. Somente o grupo intervenção recebeu de fato a ETCC.

O protocolo de exercícios foi baseado no Programa *Agility Boot Camp* desenvolvido por pesquisadores da *Oregon Health and Sciences University-EUA*, onde habilidades como a velocidade da marcha, equilíbrio e interação entre a mobilidade e cognição são treinadas [11]. Foram compostos por treino de marcha com mudança de direção, dissociação de cinturas, exercícios de membros superiores e inferiores (*lunges*), pistas visuais alocadas no solo com rampa, exercício de simulação de remada (*kaiyaking*) e movimentos do boxe e *tai-chi.* Os exercícios com duplas tarefas cognitivas incluíram caminhar enquanto repete palavras e enquanto conta um número de 3 dígitos para frente e para trás.

O efeito da intervenção foi calculado considerando a diferença dos resultados pré e pós intervenção através do teste t *Student não* pareado e o teste Bonferroni foi utilizado para análise post-hoc da análise de variância. Foi estabelecido o nível de significância de $p<0,05$.

Resultados

Não houve diferença estatística relevante ($p>0,05$) no teste de mobilidade funcional pré intervenção intergrupos. Comparando os dados referente ao tempo de execução da tarefa antes e depois o treinamento com exercícios, entre os grupos intervenção (ETCC) (10,75±3,78 e 8,25±2,24), grupo placebo (9,89±1,92 e 8,48±1,71) e grupo controle (9,77±2,06 e 9,16±1,87), observa-se diferença estatística significativa ($p<0,05$) nas médias dos tempos de realização do teste pré e pós treinamento somente no grupo intervenção (ETCC).

Tabela 1: Resultados referentes ao Teste de Mobilidade Funcional *Timed Up and Go*

	Timed Up and Go (em s)								**Média± Dp**
	Grupo Intervenção								
Teste Pré	8,95	12,78	6,85	9,43	7,71	8,33	14,33	17,67	10,75±3,78
Teste Pós	6	10,26	6,41	8,56	6,54	6,77	9,2	12,32	8,25±2,24
	Grupo Placebo								
Teste Pré	13,18	1,05	7,98	7	10	9	10,91	10,01	9,89±1,92
Teste Pós	10	8,7	6,75	6,15	9	9	11,9	7,1	8,48±1,71
	Grupo Controle								
Teste Pré	7	12	12	8	9	9,5	8,5	9	13	9,77±2,06
Teste Pós	7	11	10	8	8	9	8	8,5	13	9,16±1,87

Legenda: Dp=desvio padrão; s=segundos

Na comparação entre grupos, somente o grupo intervenção (ETCC) apresentou dados significativos. De acordo com o gráfico, observa-se uma diminuição evidente no tempo de execução comparando os grupos nos momentos pré e pós treinamento com exercícios.

No grupo placebo observa-se uma diminuição nos tempos de execução pré e pós treinamento, porém os dados não se apresentaram estatisticamente significativos ($p>0,05$).

ISSN: 2594-6153

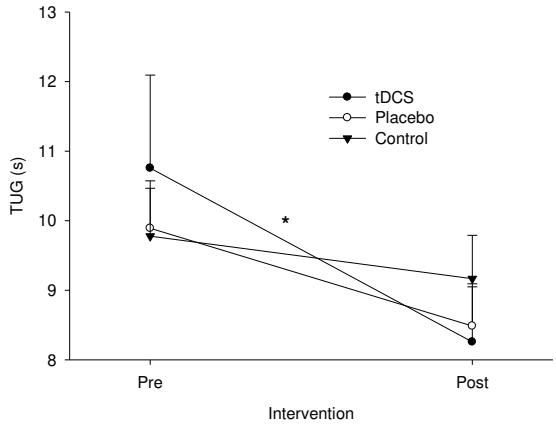

Gráfico 1: Resultados dos testes de Mobilidade Funcional - TUG

Discussão

Foram avaliados dezesseis pacientes do sexo masculino e nove do sexo feminino, embora a DP seja uma doença que afeta ambos os sexos, estudos epidemiológicos mostram uma maior frequência da doença em homens [12]. Na DP a instabilidade postural predispõe os indivíduos a perda de equilíbrio e a modulação das respostas posturais está alterada nesta patologia [13]. Os resultados do estudo corroboram pesquisas encontradas, onde 18 indivíduos com DP foram submetidos ao treinamento de dupla tarefa, afim de verificar melhora no desempenho da marcha e utilizou sessões de treinamento de exercícios de 30 minutos por 3 sessões/semana num total de 4 semanas. Constatou-se uma melhora significativa no tempo de duplo apoio durante a caminhada e redução da variabilidade da marcha quando comparados ao grupo controle[14]. A ETCC não substitui medicamentos para DP. A plasticidade induzida pela ETCC depende da concentração dopamina[15]. Uma sessão de ETCC anódica pode ser capaz de melhorar as respostas posturais de pacientes com DP. Estudos recentes vêm destacando que a ETCC parece ser uma técnica promissora para o controle postural em diferentes idades e condições motoras [16]. Porém, os estudos apresentaram protocolos diferentes em intensidades e duração da ETCC, o que dificulta o desenvolvimento de protocolos específicos com a técnica [17].

No estudo aplicamos um protocolo de tratamento de 2 semanas com 5 sessões semanais e 20 minutos de intervenção, diferindo dos demais estudos. Portanto, isto pode estar diretamente relacionado aos resultados positivos obtidos no trabalho. Pesquisas recentes utilizam protocolos de exercícios como a aplicação de apenas uma técnica como o Tai Chi na restauração do equilíbrio [18]. Dessa forma os pacientes submetidos ao treinamento motor e ETCC apresentaram diminuição do tempo de execução no teste de mobilidade funcional.

ISSN: 2594-6153

Conclusões

Verificou-se melhoras nas respostas motoras e funcionais decorrentes do uso da ETCC nos portadores da DP associado ao protocolo de exercícios padronizados. Pesquisas recentes tem mostrado que a ETCC somado a prática de exercícios físicos atua como uma relevante intervenção, mesmo não sendo utilizado como terapia de reabilitação na prática clínica.

Agradecimentos: Os autores gostariam de agradecer o apoio dado pela Universidade Anhembi Morumbi durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

1. Pogue, BW. Biomedical Engineering or Biomedical Optics: Will the Real Discipline Please Stand Up? Journal of Biomedical Optics, v.24, n. 4, p.1-2, 2019.
2. Wyss-Coray, T. Ageing, neurodegeneration and brain rejuvenation. Nature, v. 539, n. 7628, p 180-186, 2016.
3. Zejin, Ou. et al. Global Trends in the Incidence, Prevalence, and Years Lived with Disability of Parkinson's Disease in 204 Countries. Frontiers in Public Health, v. 9, 2021.
4. Fregni, F. et al. Noninvasive cortical stimulation with transcranial direct current stimulation in Parkinson's disease. Movement Disorders, v.21, n.10, p.1963-702, 2006.
5. Liu X, et al. Transcranial Direct Current Stimulation for Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. Front. Aging Neurosci. 13:746797, 2021.
6. Bilowit, DS. Establishing physical objectives in the rehabilitation of patients with Parkinson!s disease; gymnasium activities. Physical Therapy Reviews, v. 26, n. 3, 1956.
7. Fan, B, et al. What and How Can Physical Activity Prevention Function on Parkinson's Disease? OxidMed Cellularr Longevity, 2020.
8. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991; 39:142–8.
9. Solomon DH. National Institute of Health consensus development conference statement: Geriatric assessment methods for clinical decision making. J Am Geriatr SOC 1988;36:342.
10.Dibble, L. E., Addison, O., & Papa, E. (2009). The Effects of Exercise on Balance in Persons with Parkinson's Disease. Journal of Neurologic Physical Therapy, 33(1), 14–26.
11.King, L. A. et al. Cognitively Challenging Agility Boot Camp Program for Freezing of Gait in Parkinson Disease. Neurorehabilitation and Neural Repair, v. 34, n. 5, 2020.
12.Carmo, M. Efeito Neuroprotetor do Antagonismo dos Receptores P2X7 No Parkinsonismo Experimental Induzido Por 6- Ohda, p. 110, 2015.
13.Lee, S.-a.; Kim, M.-K. 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. Medicina 2021, 57, 1146.
14.Yang, Y. et al. Cognitive and motor dual task gait training exerted specific training effects on dual task gait performance in individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study. PLoS One, v.20, n. 14, 2019.
15.Manenti, R. et al. Mild cognitive impairment in Parkinson's disease is improved by transcranial direct current stimulation combined with physical therapy. Movement Disorders, v. 31, n. 5, 2016.
16.Kang, N. et al. Functional Balance and Postural Control Improvements in Patients With Stroke After Noninvasive Brain Stimulation. Medicine and Rehabilitation, 2019.
17.De Moura, M. C. D. S. et al. Effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on balance improvement: a systematic review and meta-analysis. Somatosensory & motor research, v. 36, n. 2, p. 122–135, jun. 2019.
18.Yu, X, et al. The Impact of Tai Chi on Motor Function, Balance, and Quality of Life in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. Evidence Based Complement Alternative Medicine, v, 11, 2021.