

ANÁLISE DO DESEMPENHO FÍSICO APÓS ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTINUA ATRAVÉS DA MENSURAÇÃO DE FORÇA

Hendrio Ritchele Silva¹

Graduando em Fisioterapia – UniRedentor.

Patrícia Passos Martins²

Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia Cinética Funcional

Docente do Centro Universitário Redentor

Douglas Alves Ferreira³

Mestrando em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional - UCAM

Fisioterapeuta Especialista em Traumato-ortopedia Aplicada a Terapia Manual.

Formação em PNF Avançado pela International Association de PNF.

Formação em Neuromodulação pela UFPE.

Docente do Centro Universitário Redentor.

Pierre Augusto Victor da Silva⁴

Coordenador e Docente do Curso de Fisioterapia UniRedentor, Especialista em Traumatologia, Ortopedia e Terapia Manual Aplicada, Mestrando Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional pela UFJF.

Resumo: A Estimulação Transcraniana por Corrente Continua (ETCC) tem sido evidenciada na última década por trabalhos científicos, como método auxiliar para melhora de transtornos psicossomáticos e neurológicos, mas também há comprovações e indícios fortes para tratamento de pacientes com quadros de dor crônica, pacientes neurológicos e relacionados ao desempenho físico em indivíduos saudáveis e atletas. Baseado nesses trabalhos já realizados, este compêndio se utilizará dessa técnica, como método auxiliar

¹ Graduando em Fisioterapia. UniRedentor, Itaperuna/RJ, hritcheles@gmail.com.

² Graduada em Fisioterapia. UniRedentor, Itaperuna/RJ, pattymartins@gmail.com.

³ Graduado em Fisioterapia. UniRedentor, Itaperuna/RJ, douglasferreira@hotmail.com.

⁴ Graduado em Fisioterapia. UniRedentor, Itaperuna/RJ, pierreaugusto@gmail.com.

fisioterapêutico para melhora do desempenho físico, melhora da capacidade contrátil e resistência a fadiga. Através do registro de amostras da atividade contrátil, durante o movimento de preensão palmar, em período pré e pós estimulação, será traçado um comparativo entre ambos, para avaliar grau de força e tempo de resistência a contração, de forma a concluir a real eficácia da técnica neuromoduladora. A pesquisa teve o objetivo de analisar o desempenho físico após Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), definiu-se na metodologia o quantitativo de 10 pacientes de ambos os sexos, com idade entre 18 e 30 anos, onde foram divididos em grupo controle e grupo aplicação, ambos os grupos receberam a mesma abordagem e os mesmos protocolos, sendo que o grupo controle recebeu efeito placebo enquanto grupo aplicação recebeu uma sessão de 2mA por 20 min., sendo posicionado ânodo sobre M1(C3) e catodo sobre deltoide contralateral do membro avaliado, o método de avaliação usado foi a coleta de 3 amostras de preensão palmar pré e pós estimulação através do dinamômetro de preensão, onde foram posteriormente analisadas. Concluiu-se que em apenas uma aplicação foi possível notar melhora considerável durante a análise do desempenho, porém sugere-se que novos estudos sejam realizados para melhor análise dos resultados.

Palavras-chave: Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua, desempenho físico, mensuração de força.

Abstract: Transcranial direct-current stimulation (tDCS) has been evidenced in the last decade by works of psychiatrists and neurologists, as an auxiliary method to improve psychosomatic and neurological disorders, but there are also strong evidence and evidence of works for the treatment of patients with pain chronic, neurological patients and related to physical performance in healthy patients and athletes. Based on these works, this compendium will be used as a physiotherapeutic auxiliary method to improve physical performance, improve the contractile capacity and resistance to fatigue. Through recording of the contractile activity, during the palmar grip movement, in the pre and post stimulation period, a comparison will be drawn between the two, to evaluate the degree of strength and time of resistance to contraction, in order to conclude the actual efficacy of the neuromodulatory technique. The date of the research was submitted to a quantitative study of 10 patients of both sexes, aged between 18 and 30 years, in which they were divided into control groups. and group applications, both the groups the end and the same protocols, being the control control that attentive the placards and the application of the session of 2mA for 20 min, being dosed anted on M1 (C3) and cathode on contralateral deltoid of the sample, the method of evaluation used to the samples of preprints in the palmar and the evaluation of 3 samples of preended palmar and the stimulation of diner in particular, where been last analyzed. It was concluded that the first request was to note the improvement during the performance analysis, but suggests that the studies be performed to better analyze the results.

Keywords: tDCS; neuromodulation; physical performance.

INTRODUÇÃO

Pesquisadores e cientistas tem contribuído, a partir do avanço das ciências e tecnologias, no desenvolvimento de recursos para diversas áreas do conhecimento, entre

elas, alguns voltados para o meio esportivo, conhecidos como recursos ergogênicos, capazes de aumentar a performance/desempenho físico e atenuar os mecanismos geradores de fadiga. Para tanto, tem-se ampliado os estudos e pesquisas capazes de apresentar estratégias que comprovem seus benefícios (TOKISH *et al.*, 2004; LIPPI *et al.*, 2008; THEIN *et al.*, 1995).

Um importante sistema relacionado diretamente com alterações no desempenho físico é o neuromuscular, uma de suas principais características está relacionado com sua capacidade adaptativa. Por outro lado, ele também possui a capacidade adaptativa aguda, que por sua vez é mais imediatista, sendo ligada a capacidade de modificar\adaptar a estímulos como relacionados a exercícios prolongados, intensos e repetitivos, sendo a fadiga muscular a mais relevante (ENOKA & STUART, 1992).

É comum a fadiga ser caracterizada com frequência como sensação de cansaço, entretanto o termo é muito mais amplo, podendo estar ligado a situações de estresse físico, relativa redução física por esforço, falha fisiológica específica em manter a integridade homeostática, redução da capacidade funcional e da capacidade de gerar tensão muscular, declínio do desempenho, incapacidade de realizar a manutenção da produção de força e potência durante contrações musculares repetitivas (ABISS, 2006; GIANNESINII *et al.*, 2003; HOLLMANN & HETTINGER, 1989).

A fadiga origina-se por diversos fatores, sendo eles, o tipo, a intensidade e a duração da atividade executada, podendo estar ligada também com o tipo de fibra muscular (I, IIa, IIb e etc) e com a capacidade física do indivíduo. A fadiga muscular pode originar-se em distintos locais desde a origem no SNC (Sistema Nervoso Central), até o sistema contrátil. A fadiga é uma determinante da condição que limita a performance/desempenho, se manifestando mais comumente em situações de exercícios máximos (BELANGER, MACCOMAS, 1981; GANDEVIA, 2001; GIANNESINII *et al.*, 2003; PEREIRA, SOUZA, 2004; FITTS, 1994; POWERS, HOWLEY, 2006).

Com base em pesquisas, autores têm verificado os efeitos da aplicabilidade da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), para melhora da capacidade motora. Indivíduos submetidos a ETCC conseguiram realizar efetivamente contrações mais potentes, ou seja, com maior desempenho de força. (OKANO *et al.*, 2013; MONTENEGRO *et al.*, 2013).

Analisando a fadiga como limitante do desempenho, verificou-se a necessidade de avaliar os efeitos da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua, sobre o desempenho físico, quando aplicada na região de córtex motor, sugerindo sua utilização para tratamentos e pesquisas futuras nas áreas afins.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi de caráter experimental cruzado, comparativo e quantitativo, envolvendo um total de 10 participantes, alunos dos cursos do Centro Universitário Redentor. Foi usado como critério de inclusão, idade entre 18 e 30 anos, ausência de doenças prévias, ausência de dor, fadiga crônica ou aguda (com surgimento prévio à pesquisa) e bem-estar físico de uma maneira mais generalizada e como critério de exclusão, implante metálico, pós cirúrgico de craniectomia descompressiva, histórico de epilepsia (ou em uso de drogas

antiepiléticas), privação do sono, cefaleia, a presença ou o histórico de doenças relacionadas a disfunções osteomioarticulares graves, como por exemplo, artroses, osteopenias, osteoartroses, osteoporoses, distrofias e fatores que pudessem alterar os resultados obtidos ou causar sobrecargas aos participantes.

A pesquisa teve início às 08 horas da manhã do dia 10 de outubro de 2018 e fim às 17 horas do mesmo dia, no laboratório de fisiologia do *Centro Universitário Redentor*, em ambiente climatizado (22°C), com os voluntários sentados em repouso, onde foram divididos em dois iguais, de forma aleatória, de forma que apenas os pesquisadores souberam quais participantes estavam no grupo controle e quais estava no grupo aplicação. Inicialmente todos assinaram um termo de participação consentida, onde foi exposto os riscos e os benefícios da participação na pesquisa, conforme a resolução Núm. 196, de 10/10/1996 (BRASIL, 1996) e foram coletadas as fichas de anamnese dos participantes. Em seguida os participantes foram submetidos a coleta de amostras de preensão palmar através do dinamômetro de preensão digital acoplado ao aparelho “*PowerLab 26T*” em período pré estimulação, onde a força exercida foi convertida em Newtons (unidade de medida de força) através do software *Labchart*. Os indivíduos realizaram três séries de preensão palmar, durante 1 minuto (60 segundos), onde exerceram e mantiveram o grau máximo de força muscular, com intervalo entre as coletas de 5 minutos, período de repouso muscular.

Para aferição da força de preensão palmar foi seguido o que recomenda a Sociedade Americana de Terapeutas de Mão, onde o sujeito deve estar sentado, com o ombro aduzido e neutramente rodado, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e o punho 0° e 30° de extensão de 0° a 15° de desvio ulnar (ARAÚJO *et al.*, 2012).

Após a coleta de preensão palmar os participantes nos Grupo Aplicação foi realizada a Neuroestimulação, utilizando um dispositivo de tDCS (*TCT Research Limited*, Hong Kong), aplicando uma única sessão, com corrente contínua de 2 mA, com tempo aproximado de 20 minutos onde os participantes do grupo aplicação receberam uma estimulação ativa de TDCS com o ânodo sobre a M1(C3) esquerdo e o cátodo sobre deltoide conta-lateral ao membro avaliado, de acordo com o Sistema internacional de eletroencefalografia 10-20. Eléttodos (eléttodo catódico: 5 cm x 5 cm; eléttodo anódico: 5 cm x 7 cm) de borracha foram inseridos em esponjas embebidas em solução salina e fixados com uma cinta de cabeça.

Para o grupo controle foi utilizado o efeito placebo, onde os participantes receberam o preparo para estimulação, adotando o mesmo protocolo que o Grupo Aplicação recebeu, porém sem estimulação. Após o período de estimulação, os participantes realizaram nova coleta de preensão palmar, mantendo as três séries iniciais de 1 minuto (60 segundos), onde

novamente foi avaliado o grau máximo de força muscular e a capacidade de resistência a fadiga.

Após a coleta de dados as informações obtidas através do dispositivo *PowerLab 26T* e traduzidas pelo software *Labchart* foram convertidas em dados e foram sujeitas a realização da análise estatística, O nível de significância adotado foi de 5%, ou seja Intervalo de Confiança de 95% (IC 95%), a análise estatística foi realizada pelo programa *IBM SPSS Statistics Base 22.0*, por fim os dados foram armazenadas em uma planilha no programa *Microsoft Office Excel 2016*.

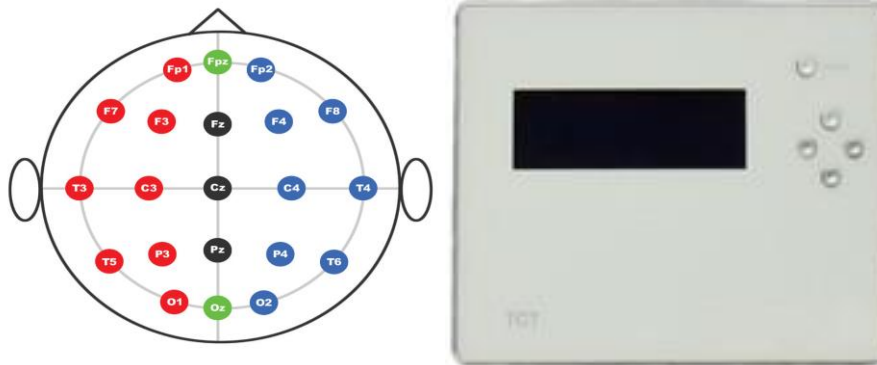


Figura 01 – Do lado esquerdo a representação do Sistema Internacional de Tietroencefalografia 10-20., do lado direito o Dispositivo tDCS (TCT Research Limited, Hong Kong).

Fonte: https://www.trans-cranial.com/local/manuals/tdcs_1ch_man_v1_3_a_pdf.pdf (Adaptada pelo autor).

RESULTADOS

O estudo foi composto por 10 indivíduos, com idade média 23 anos \pm 3,2 anos, hígidos, sendo 8 (80%) do sexo masculino e 2 (20%) do sexo feminino, conforme descreve o

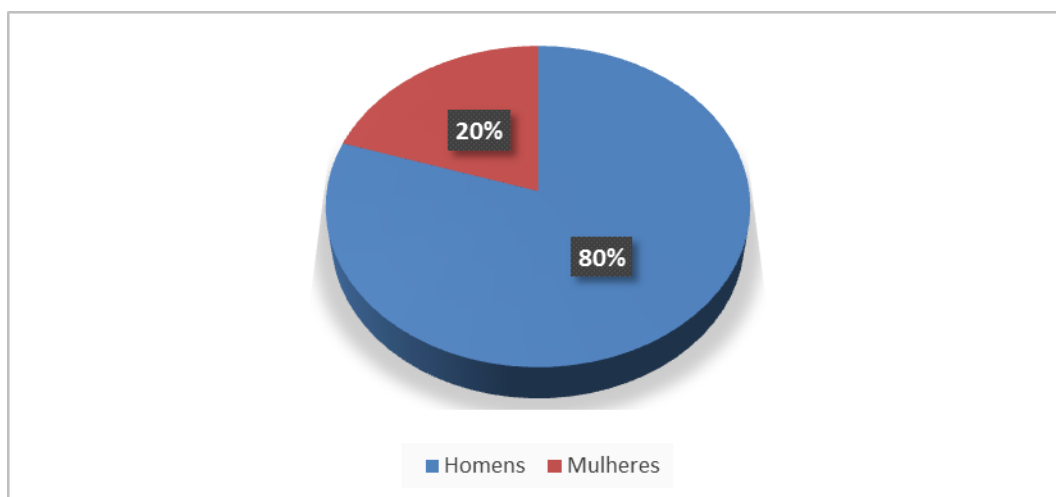
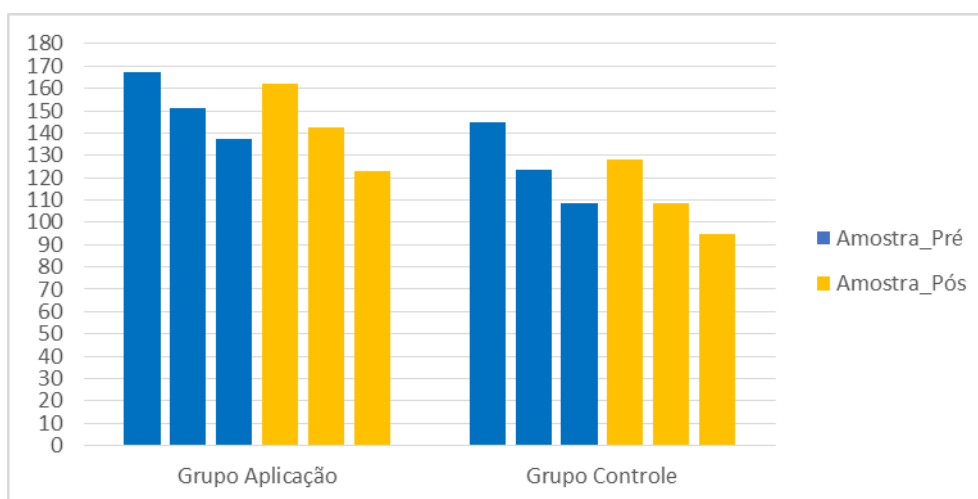


gráfico 1.

Gráfico 1 – Percentual de indivíduos participantes da pesquisa, dividido por gênero sexual.

O gráfico a seguir (Gráfico 2), apresenta a comparação dos índices das variáveis de média de força, entre Grupo Aplicação e Grupo Controle, verificados nas três amostras de preensão palmar coletadas, durante o período pré-estimulação e pós-estimulação.



* $P < 0,05$ – rejeita a hipótese nula (H_0).

Gráfico 2 – Comparativo de média de força, medida em Newtons, entre o Grupo Aplicação e o Grupo Controle em período pré e pós-estimulação, coletados por meio do aparelho PowerLab 26T.

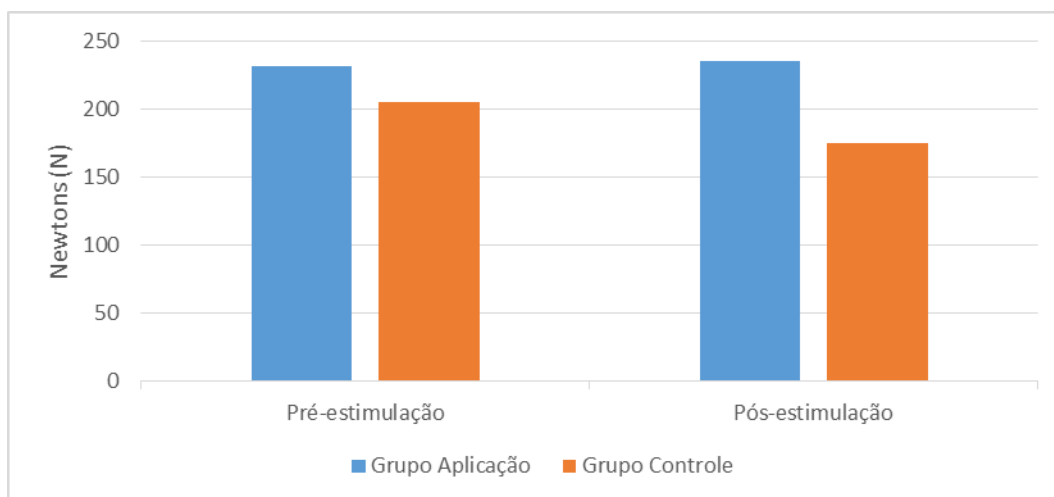
A tabela 1 estabelece uma correlação com o gráfico 2, apresentando os dados referentes a media de força dos Grupos Aplicação e Controle em período pré e pós-estimulação durante as três amostragens, analisando a tabela e relacionando a com os gráficos nota-se uma curva de declínio de força entre período pré e pós-estimulação equiparada, com diferença não significatvia.

Média de Força / Erro Padrão						
Período	Grupo Aplicação			Grupo Controle		
	1ª amostra	2ª amostra	3ª amostra	1ª amostra	2ª amostra	3ª amostra
Pré-estimulação	167,56 ± 9,5	150,94 ± 7	137,29 ± 9	144,87 ± 27,5	123,66 ± 17,7	108,68 ± 18,6
Pós-estimulação	162,31 ± 10	142,41 ± 11,5	122,83 ± 6,6	128,45 ± 26,6	108,38 ± 21,7	94,62 ± 12,4

Tabela 1 – Comparativo da média de força e desvio padrão, medido em Newtons (N), entre o Grupo Aplicação e o Grupo Controle, em período pré e pós-estimulação, da 1ª, 2ª e 3ª amostra coletada.

O Gráfico 3 apresenta a comparação dos índices de variabilidade de pico de força, englobando as 3 amostras através da média entre elas, de ambos o Grupo Aplicação (Pré-estimulação com média de 232,3N e erro padrão de 9,3N e pós-estimulação com média de 235,5N e erro padrão de 14,8N) e Grupo Controle (Pré-estimulação com média de 205,7N e erro padrão de 12,8N e pós-estimulação com média de 175,2N e erro padrão de 7,9N),

ambos os dados com Intervalo de Confiança de 95% (IC 95%). Através da análise dos dados observa-se que não houve melhora significativa da força quando comparado os períodos pré e pós estimulação do Grupo Aplicação, entretanto quando comparado com o Grupo Controle é possível perceber que há uma efetivação da contração no período pós estimulação, enquanto o Grupo Controle teve um declínio relevante da força, o Grupo Aplicação teve elevação da força exercida. Além disso, ao submeter ao Test T-Student, o resultado reforçou o que vimos na amostra comparativa, uma vez que $P < 0,05$ rejeitou a

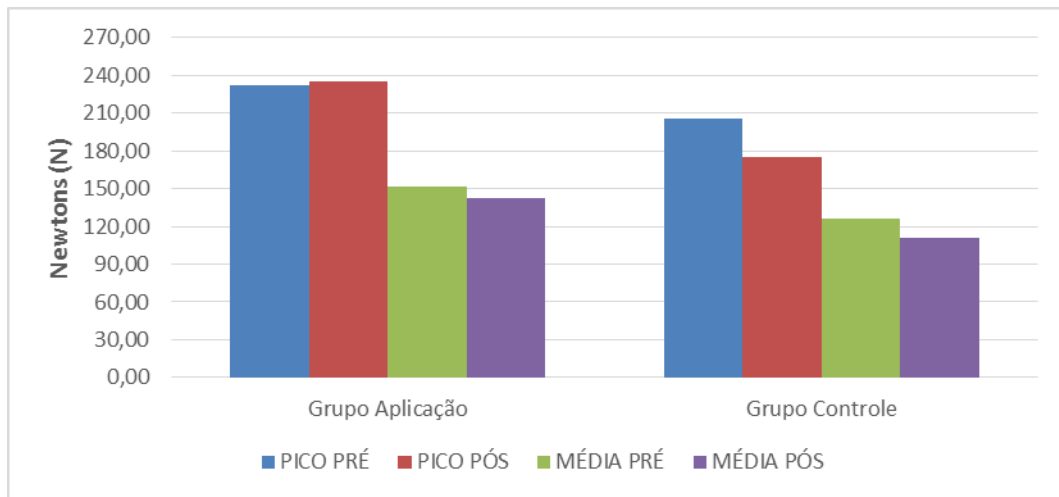


hipótese nula (H_0), afirmando haver diferença significativa entre as amostras.

** $P < 0,05$ – rejeita a hipótese nula (H_0).*

Gráfico 3 – Comparativo de pico de força, medido em Newtons (N), entre o Grupo Aplicação e o Grupo Controle em período pós-estimulação, com corrente anódica sobre M1(C3) e catódica deltoide contralateral ao membro avaliado à 2mA por 20 minutos.

De acordo com o gráfico 4, não há uma significativa diferença entre Média e Pico de Força avaliadas durante os períodos pré e pós-estimulação, comparando os Grupo Controle e Aplicação, rejeitando a hipótese de que a técnica perpetuaria a execução de força máxima por tempo prolongado. Apesar disso, como vimos nos gráficos 2 e 3, existe diferença significativa na variação de Média de força entre os dois grupos, assim como existe diferença significativa na variação de Pico de força entre ambos os grupos.



P>0,05 – Aceita a hipótese nula (H_0)

Gráfico 4 – Comparativo entre pico de força e média de força, medido em Newtons (N), entre o Grupo Aplicação e o Grupo Controle em período pós-estimulação.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram que os indivíduos submetidos a ETCC, Grupo Aplicação, desempenharam a capacidade de resistência a contração maior em período pós estimulação quando comparados com o Grupo Controle.

Quando analisado o pico de força nos pacientes estimulados, foi observado que não houve aumento significativo, quando relacionado, período pré e pós-estimulação do Grupo Aplicação. Já os pacientes que receberam o efeito placebo apresentaram declínio significativo na comparação entre os períodos, sendo assim, postula-se que os efeitos da ETCC com os parâmetros supracitados não são suficientes para aumentar o pico de força, em contrapartida, são suficientes para manter o limiar de contração, prolongando o tempo de efetividade na execução da contração muscular, podendo ou não este efeito estar relacionado com a capacidade de resistência a fadiga, ou com a plasticidade cerebral.

Segundo Junior (2016) a neuromodulação, aplicada através da técnica da ETCC, apresenta-se como recursos ergogênico capaz de reduzir a fadiga muscular, ou prolongar o tempo de apresentação desta resposta fisiológica durante a prática de atividades físicas. Em suas pesquisas com idosas, Melo (2013) identificou que a corrente anódica foi eficaz em reduzir a flutuação de força, enquanto a corrente catódica teve efeito contrário, aumentando a flutuação de força nesses indivíduos, provocando uma maior oscilação da magnitude de força.

Nitsche (2004) afirma que a ETCC está diretamente ligada com a liberação, ou estimulação de substâncias específicas ligadas a plasticidade sináptica, como por exemplo no aumento da atividade serotoninérgica.

De acordo com Costa (2012), a ETCC aumenta a produção de força máxima, porque durante certas contrações, algumas unidades motoras não são completamente recrutadas, ou muitas vezes não são rapidamente atividades de forma que não produzam contração muscular. Já após a estimulação, motoneurônios que antes estavam pouco ativados

conseguem ampliar a quantidade de informação que percorrem na via corticoespinhal recrutando estas fibras.

Porém, mesmo que quando comparados individualmente Média e Pico de Força os resultados entre Grupo Aplicação e Controle sejam significativos, quando relacionamos os dois aspectos juntos percebe-se não haver diferença significativa no desempenho de força, apresentando um aspecto negativo no que os autores afirmam, uma vez que os indivíduos não conseguiram sustentar uma contração mais eficiente em período pós-estimulação quando comparado com período pré-estimulação.

Contudo, ressalta-se que pesquisas recentes relatam o uso da corrente anódica em outra região, córtex insular, para controle da fadiga, como ressalta Junior (2016), segundo ele a região é responsável pelo aumento da atividade simpática cardiovascular, por sua vez a ETCC quando aplicada sobre a região do córtex do lado esquerdo aumenta a atividade parassimpática cardiovascular, retardando o sintoma objetivos.

CONCLUSÃO

O estudo realizado demonstrou que a ETCC, apresentou resultados expressivos no aumento do Pico de Força e da Média de Força analisados individualmente entre os grupos, entretanto, foi observado uma fraca correlação quando defrontamos os dados de Pico com os dados de Média, conforme demonstrado. Em apenas uma aplicação foi possível notar melhora considerável durante a análise do desempenho, ressaltando a montagem do aparelho com eletrodo anódico em região de M1 esquerdo e catódico em deltoide contralateral ao membro avaliado, com corrente de 2mA por 20 minutos. Porém, sugere-se que novos estudos sejam realizados, cruzando estes resultados como piloto, com novas montagens (estimulando e inibindo outras áreas cerebrais), maior número de aplicações e quantitativo de participantes, de forma a confrontar os resultados e definir uma melhor abordagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABISS, Chris; LAURSEN, Paul. **Is part of the mystery surrounding fatigue complicated by context?**: J Sci Med Sport., 2006 Dec 18; [Epub ahead of print].

ARAÚJO, Bruna Formentão *et al.* **Avaliação de força de preensão palmar frente à terapia com mobilização neural.** Rev Bras Med Esporte, São Paulo , v. 18, n. 4, p. 242-245, Aug. 2012 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922012000400005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 de setembro de 2018.

BELANGER, Alain, MCCOMAS, Alan. **Extent of motor unit activation during effort.** Journal of Applied Physiology., v.51, p.1131–1135. 1981.

DAYAN, Eran; COHEN, Leonardo g. **Neuroplasticity Subserving Motor Skill Learning**. Neuron, [s.l.], v. 72, n. 3, p.443-454, nov. 2011. Elsevier BV.

ENOKA, Roger; STUART, Doug. **Neurobiology of muscle fatigue**. J ApplPhysiol. 1992, 72 (5): 631-1648.

FERNANDES, Lidiane Aparecida *et al.* **Aplicação da estimulação transcraniana por corrente contínua na melhoria do desempenho manual**. Porto: RPCD, 2017, n. 17, v. S3.A, p. 13-24.

FITTS, Robert. **Cellular mechanisms of muscle fatigue**. Phys. Revi., 2001, v. 74: p. 49-94, 1994.

GANDEVIA, Simon. **Spinal and supra spinal factors in human muscle fatigue**. Physiology Review., v. 81, no. 4, p.1725-1789.

GIANNESINII, Benoit *et al.* **Non invasive investigation of muscular fatigue: Metabolic and electromyografic components**. Biochimie (Paris), 2003 v. 85, n. 9, p. 873-883.

HOLLMANN, Wildor; HETTINGER, Theodor. **Medicina de Esporte**. São Paulo: Manole, 1989.

JUNIOR, Nelson Kautzner Marques. **Neuromodulação através da estimulação transcraniana por corrente contínua: prescrição da sessão que retarda a fadiga**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v. 10 n. 57, p. 200-208, jan/fev. 2018.

LANG, Nicolas *et al.* **How does transcranial DC stimulation of the primary motor cortex alter regional neuronal activity in the human brain?** European Journal Of Neuroscience, [s.l.], v. 22, n. 2, p.495-504, 21 jul. 2005. Wiley.

LENT, Roberto. Cem bilhões de neurônios? conceitos fundamentais de neurociência. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

LIPPI, Giuseppe *et al.* **Updates on improvement of human athletic performance: focus on world records in athletics**. British Medical Bulletin, 2008, v.87, p.7-15.

MELO, Gertrudes Nunes de. **Estimulação por corrente contínua e flutuação de força em idosos durante exercício isométrico**. 2013, 83f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Educação Física, Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal 2013.

MONTENEGRO, Rafael Ayres. **Estimulação transcraniana por corrente contínua: da aplicação clínica ao desempenho físico**. Revista HUPE [online], 2013, vol 12, n. 4, p. 27-37. Disponível em: <http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=441>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

OKANO, Alexandre Hideki *et al.* **Estimulação cerebral na promoção da saúde e melhoria do desempenho físico**. Rev. bras. educ. fís. esporte [online], 2013, vol. 27, n. 2, p. 315-322. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092013005000009>>. Acesso em: 12 de setembro 2017.

PEREIRA, Benedito; SOUZA Junior, Tácito Pessoa de. **Metabolismo Celular e exercício Físico**. São Paulo: Phorte, 2004.

POWERS, Scott; HOWLEY, Edward. **Fisiologia do exercício**. 5ª ed. Barueri: Manole, 2006. p. 361-370.

SILVA, Fabiana Tenório Gomes da. **Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) sobre o córtex motor na modulação autonômica em pessoas com lesão medular com diferentes graus e níveis de lesão**. Natal/RN: UFRN, 2014, Pós-graduação Stricto-Sensu em Educação Física.

SOUZA, Tércio Apolinário de. **Aprendizagem motora: o papel do córtex motor primário**. Belo Horizonte: UFMG, 2014, Pós-graduação em Ciências do Esporte.

THEIN, L. A. *et al.* **Ergogenic aids. Physiology of Applied Therapeutics**, 1995, v. 75, n. 5, p. 426-39.

TOKISH, John. *et al.* **Ergogenic aids: a review of basic science, performance, side effects, and status in sports**. The American Journal of Sports Medicine, Baltimore, 2004, v. 32, no. 6, p. 1543-1553, Sept.

Autor 1: Hendrio Ritchele Silva – Graduando de Fisioterapia do Centro Universitário Redentor. Email: hritcheles@gmail.com.

Autor 2: Patrícia Passos Martins – Docente do curso de Fisioterapia UniRedentor, Especialista em Fisioterapia Cinética Funcional. Email: pattymartins@gmail.com.

Autor 3: Douglas Alves Ferreira – Docente do curso de Fisioterapia UniRedentor, Especialista em Traumato-ortopedia Aplicada a Terapia Manual, Especialista em PNF Avançado pela Internacional Association de PNF, Especialista em Neuromodulação pela UFPE, Mestrando em pesquisa Operacional e Inteligência Computacional – UCAM. Email: douglasaferreira@hotmail.com.

Autor 4: Pierre Augusto Victor da Silva – Coordenador e Docente do curso de Fisioterapia UniRedentor, Especialista em Traumatologia, Ortopedia e Terapia Manual Aplicada, Mestrando Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional pela UFJF. Email: pierreaugusto@gmail.com..

ANEXOS

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado participante,

“Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa: Análise do Desempenho Físico após Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua através da Mensuração de Força, discente Hendrio Ritchele Silva de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário Redentor, sob orientação da Professora Patrícia Passos Martins.

Sobre o objetivo central

O objetivo central do estudo é: Analisar o desempenho físico após Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC).

Por que o participante está sendo convidado (critério de inclusão)

O convite a sua participação se deve à necessidade de avaliar os efeitos da ETCC, uma técnica neuromoduladora, através da mensuração de força de preensão palmar. Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas.

Mecanismos para garantir a confidencialidade e a privacidade

Centro Universitário Redentor

BR 356, nº 25 – Cidade Nova - Itaperuna – RJ

CEP: 28300-000 Tel.: 22-3811-0111 ramal 333

<http://redentor.edu.br/institucional/cep>

e-mail: cep@redentor.edu.br

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Identificação do participante ao longo da pesquisa

Não haverá riscos de identificação do participante durante e após a pesquisa, todas as informações e materiais, como fotos, vídeos e documentos provenientes do participante serão ocultados e apenas utilizados como forma de dados, impossibilitando o acesso de terceiros e inviabilizando a identificação do mesmo.

Procedimentos detalhados que serão utilizados na pesquisa

A sua participação consistirá em um primeiro momento no preenchimento de uma ficha de Anamnese, onde conterão informações pertinentes o histórico familiar, histórico social e histórico de doenças prévias e capacidade funcional.

A segunda etapa consistirá na mensuração de força de preensão palmar, em seguida o paciente será submetido a estimulação transcraniana por corrente contínua, onde o ânodo sobre a M1(C3) e o cátodo sobre deltoide conta-lateral, logo após será novamente mensurada a força de preensão palmar do paciente, as informações serão traduzidas pelo software *Labchart* e posteriormente transformadas em dados pelo software Microsoft Office Excell 2016 (editor de planilhas).

Tempo de duração da entrevista/procedimento/experimento

O tempo de duração do preenchimento da ficha de Anamnese é de aproximadamente 10 minutos, seguido de mais 10 minutos de mensuração da força de preensão palmar, mais 20 minutos de estimulação e por fim 10 minutos da nova mensuração de força de preensão palmar, totalizando assim 50 minutos de realização dos procedimentos.

Centro Universitário Redentor

Rubrica pesquisador: _____

BR 356, nº 25 – Cidade Nova - Itaperuna – RJ

CEP: 28300-000 Tel.: 22-3811-0111 ramal 333

<http://redentor.edu.br/institucional/cep>

Rubrica participante: _____

e-mail: cep@redentor.edu.br

Guarda dos dados e material coletados na pesquisa

As Anamneses e coleta de dados serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas a pesquisadora e sua orientadora. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UNIREDENTOR.

Sobre benefícios diretos (individuais ou coletivos) ou indiretos aos participantes da pesquisa

O benefício (direto ou indireto) relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de aumentar a capacidade funcional na realização de atividades de demanda força contrátil de preensão palmar, aumentando o recrutamento motor, prolongando o tempo de duração do recrutamento e a diminuindo a demanda de trabalho necessária para tal.

Previsão de riscos ou desconfortos

O participante estará sujeito a riscos de desconforto (relativo, ao tempo de duração das atividades, a posicionamento dos eletrodos dispostos no corpo e as acomodações que serão disponibilizadas, como mobília e etc), está sujeito a sentir dor na mão avaliada (relativo a realização de força excessiva no aparelho de avaliação da preensão palmar), sujeito à infortúnios (relativo ao período prolongado de realização das atividades, 5 dias consecutivos), como forma de amenizar, tentaremos, utilizar mobílias adequadas e posiciona-los em situações mais confortáveis, o tempo de realização da força será seguido por um tempo de descanso e adequaremos o horário da pesquisa à disponibilidades do participante.

Sobre divulgação dos resultados da pesquisa

Os resultados serão divulgados no Trabalho de Conclusão de Curso e na apresentação perante a banca selecionada pela UniRedentor, sendo posteriormente armazenada em forma de arquivo digital e disponibilizada a UniRedentor para futuras utilizações como fonte de dados para pesquisas científicas ou trabalhos afins.

Observações:

Centro Universitário Redentor

BR 356, nº 25 – Cidade Nova - Itaperuna – RJ

CEP: 28300-000 Tel.: 22-3811-0111 ramal 333

<http://redentor.edu.br/institucional/cep>

e-mail: cep@redentor.edu.br

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

Ressalta-se que os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano previsto ou não no termo de consentimento e resultante de sua participação no estudo, além do direito à assistência integral, têm direito à indenização, conforme itens III.2.0, IV.4.c, V.3, V.5 e V.6 da Resolução CNS 466/12.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) será redigido em duas vias, sendo a primeira pertinente aos pesquisadores e a segunda pertinente ao participante (não será feita cópia do TCLE e sim uma outra via), todas as páginas do TCLE deverão ser rubricadas pelo pesquisador responsável e pelo participante, com ambas assinaturas apostas na última página.

“Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Redentor. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade”.

Centro Universitário Redentor

BR 356, nº 25 – Cidade Nova - Itaperuna – RJ

CEP: 28300-000 Tel.: 22-3811-0111 ramal 333

<http://redentor.edu.br/institucional/cep>

e-mail: cep@redentor.edu.br

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

Patrícia Passos Martins

Contato com a pesquisadora responsável:

Nome: Patrícia Passos Martins

Tel: (22) 9 9943 - 1184

e-mail: patty martins@hotmail.com

Itaperuna/RJ, 01 de outubro de 2018.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

(Assinatura do participante da pesquisa)

Nome do participante: _____

ATENÇÃO:

As informações contidas neste modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) são aquelas consideradas básicas. Cada pesquisador deverá agregar informações que digam respeito à sua pesquisa, e que melhor esclareçam os participantes sobre sua participação na mesma (atenção à linguagem utilizada). Os dados contidos no TCLE devem fazer referência aos demais documentos da pesquisa, encaminhados ao CEP/UNIREDENTOR.

Centro Universitário Redentor

BR 356, nº 25 – Cidade Nova - Itaperuna – RJ

CEP: 28300-000 Tel.: 22-3811-0111 ramal 333

<http://redentor.edu.br/institucional/cep>

e-mail: cep@redentor.edu.br

Rubrica pesquisador: _____

Rubrica participante: _____

ANEXO 2

Questionário de Segurança para aplicação da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua!

Você	Sim	Não
Já apresentou quadro epilético, ou já teve convulsões?		
Possui alguém da família que já apresentou quadro epilético, ou já teve convulsões?		
Está ou esteve com dor de cabeça intensa ou frequente nos últimos dias?		
Já teve perda de consciência sem motivo claro? Se sim, descreva ao final do questionário em que ocasião.		
Já sofreu algum trauma/pancada na cabeça em que teve perda de consciência?		
Apresenta algum tipo de material metálico (clipe, projétil de arma de fogo ou fragmento de qualquer outra estrutura metálica) implantado em sua cabeça, ou em qualquer outro lugar (exceto na boa)?		
Tem algum tipo de implante/aparelho/dispositivo médico implantado em seu corpo, tal como marca passo cardíaco?		
Tem problemas de audição e/ou implante coclear?		
Está grávida ou é sexualmente ativa e não tem certeza sobre a possibilidade de estar grávida?		
Está tomando algum tipo de medicamento com ação conhecida no sistema nervoso? Se sua resposta for sim, por favor listar no final do questionário os medicamentos.		
Já foi submetido a uma avaliação por Estimulação Magnética Transcraniana e apresentou alguma reação adversa?		
Já foi submetido a uma seção de ressonância magnética e apresentou alguma reação adversa?		

Caso você tenha respondido SIM a alguma das questões, por favor descreva melhor a situação:

Data e Assinatura

Questionário de efeitos adversos:

Sessão: _____

Você sentiu alguma das reações abaixo?	Classifique o que sentiu de 0 a 3: 0 – ausente; 1 – pouco; 2 – médio; 3 – muito.	Se alguma reação apareceu, ela foi devida ao tratamento? 0 – não; 1 – dificilmente; 2 – possivelmente; 3 – provavelmente; 4 – com certeza.	Notas
Dor de cabeça			
Dor no pescoço			
Dor no couro cabeludo			
Queimaduras			
Coceira abaixo do eletrodo			
Vermelhidão na pele			
Formigamento			
Sonolência			
Dificuldades em se concentrar			
Mudanças agudas no humor			
Sensação de desmaio			
Alterações na audição			
Crise epilética			
Perda da consciência			

Outras (especificar)			

Outros:

ANEXO 3

FICHA DE ANAMNESE

NOME: _____	
IDADE: ____ anos	D.N.: ____/____/____
SEXO: [<input type="checkbox"/>] Masculino [<input type="checkbox"/>] Feminino	
ENDEREÇO: _____	
TEL.: (____) _____	E-MAIL: _____

HDA: _____

_____.

[] Epiléptico | [] Implantes cerebrais com fixação metálica | [] Doença de pele crônica
| [] Dor de cabeça severa ou frequente | [] Lesão cerebral grave | [] Reações
adversas a algum tratamento ETCC anterior | [] Doença Reumática | [] Cardiopatia.

HS: _____
_____.

[] Etilista | [] Tabagista | [] Uso compulsivo de substância com cafeína em sua
composição | [] Usuário de drogas | [] Sedentário | [] Realiza musculação ou
qualquer outro tipo de atividade física (se sim, descreva).

MEDICAMENTOS EM USO: _____
_____.

INSPEÇÃO DA ÁREA DE POSICIONAMENTO DO ELETRÓDO

_____.

[] Lesão de couro cabeludo | [] Lesão tecidual de área correspondente a deltoide
contralateral a musculatura avaliada.