

Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação

Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation



Brain Research Initiatives

1ª edição

São Paulo
Instituto Scala
2016

Felipe Fregni
Paulo Boggio

Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação

Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation

Brain Research Initiatives

1ª edição
First edition

São Paulo
Instituto Scala
2016



Promovendo a troca de conhecimentos em Medicina e Saúde Pública

**Anais do VIII Simpósio Internacional em
Neuromodulação**
Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation
Brain Research Initiatives

São Paulo, Brasil, 29 a 31 de Agosto, 2016
Sao Paulo, Brazil, August 29th to 31st, 2016

Organização/Organization:
Felipe Fregni, Paulo Boggio

Edição /Edition:
Felipe Fregni, Bruna Thiele

Publicado: 14/09/2016 Published: 09/14/2016
Publicado online em 22/09/2015 Published online in 22/09/2015

Citação: *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1- 35.*
ISBN: 978-85-65408-05-9

ISBN: 978-85-65408-05-9

APOIO/Support:



RESUMOS DE CONFERÊNCIA

Conference Abstract

APRESENTAÇÃO DE POSTERS

Poster presentations

O objetivo dos Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação é compilar os resumos enviados para apresentação de pôster no VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, evento anual, realizado em São Paulo-Brasil, nos dias 29 a 31 de Agosto de 2016. Os resumos são apresentados em língua portuguesa e inglesa.

The aim of Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation is compile the abstracts sent for poster presentation on the VIII International Symposium on Neuromodulation, an annual event, in São Paulo- Brazil, on August 29th - 31st, 2016. The abstracts are presented in Portuguese and English.

A1

Modelo de conteúdo de estereótipo: o papel do córtex medial pré-frontal na desumanização.

DE OLIVEIRA, A.B. ; BOGGIO, P.S. Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

Laboratório de Neurociências Cognitivas e Social, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, Brasil.

RESUMO

Objetivo: O estudo buscou verificar os efeitos da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) durante uma avaliação de imagens de sujeitos considerados desumanizados e demais grupos presentes no Modelo de Conteúdo de Estereótipo (MCE).

Métodos: Foram realizados dois experimentos. O primeiro envolveu a padronização das imagens, 128 imagens foram pré-testadas (N = 120). Foi realizada uma análise de variância, um teste t contra 0, e selecionadas 48 imagens que eliciavam o efeito emocional mais próximo do esperado. No segundo, os colaboradores (N = 16) avaliaram as imagens após sessão da ETCC anódica (positiva); catódica (negativa) e placebo (falsa). Foi realizada uma análise de medidas repetidas, *within* com as respostas de cada emoção respondida pelo colaborador; e *between* relacionados ao tipo de ETCC; tipo de emoção esperada; e se a imagem representa um ser humano ou objeto.

Resultados: A ETCC não gerou influência significativa na avaliação das imagens, contudo as imagens eliciaram um padrão de respostas dentro do esperado baseando-se nos dados encontrados durante a padronização. Os principais grupos desumanizados eliciaram uma prevalência de piedade, seguida de nojo nos colaboradores, resultado que difere do encontrado em amostras norte-americanas.

Conclusão: Ao contrário da hipótese inicial de que a ETCC em córtex medial pré-frontal modularia as respostas emocionais de julgamento das imagens, não foi observado

efeito significativo. Tal resultado pode indicar, I: papel secundário dessa estrutura no processamento emocional das imagens escolhidas ou II: Intensidade da estimulação não suficiente para modular uma resposta emocional de grande magnitude (os estímulos tinham intensidades elevadas).

Stereotype Content Model: the role of the medial prefrontal cortex in dehumanizing.

DE OLIVEIRA, A.B. ; BOGGIO, P.S. - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9*

Social and Cognitive Neuroscience Laboratory, Mackenzie Presbyterian University, São Paulo, Brazil

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study is to verify the effects of the Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) during an evaluation of pictures of dehumanized people, and the other present at the Stereotype Content Model (SCM).

Methods: Two experiments was conducted. The first involved the standardization of the pictures, 128 pictures was pre-tested (N = 120). It was conducted a variance analysis and a t test against 0. It was selected 48 pictures that elicited the emotional effect closer to the SCM. At the second experiment, the subjects (N = 16) evaluated the selected pictures, under effect of the TDCS anode (positive); cathode (negative) and placebo (sham). It was conducted a repeated measure analysis within with the responses of each emotion answered by the subjects; and between with the TDCS's electrical polarity, type of emotion expected and if the picture represents a person or an object.

Results: The TDCS did not influence significantly the responses in emotional evaluation of the picture, however the pictures elicited emotions in agreement with the data found at the standardization. The main dehumanized groups elicited a prevalence of pity, followed by disgust, different from the results found in american samples.

Conclusion: It was not found any significant effect of the TDCS on emotional evaluation of the pictures. That result may indicate, I: secondary role of this structure in the emotional processing of the selected pictures or II: Stimulation intensity not enough to modulate an emotional response of big magnitude (the picture stimuli had elevated intensity).

A2

Avaliação atividade do músculo tibial anterior e equilíbrio, de indivíduos com hemiparesia decorrente de AVE após Estimulação Elétrica Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) e FES - Estudo randomizado, controlado, duplo cego.

FRUHAUF, A.M.A.; POLITTI, F.; DAL CORSO, S.; COSTA, G.C.; TEODÓSIO, A.C.; MAEDA, M.; Gomes, M.H.; João Carlos CORREA J.C.F.; CORRÊA, F.I. - Anais do VIII Simpósio

Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos imediatos de duas técnicas associadas, estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) e estimulação elétrica funcional (FES), na atividade elétrica do músculo tibial anterior (TA) e equilíbrio estático, de indivíduos com hemiparesia pós acidente vascular encefálico (AVE).

Métodos: Ensaio clínico, controlado, randomizado, duplo cego, em 30 indivíduos hemiparéticos. Avaliações: frequência mediana (FM) e RMS de TA por eletromiografia (EMG) e avaliação do equilíbrio estático (área, velocidade e frequência de oscilação) por estabilometria. Intervenções: 4 protocolos com intervalo de 48h: ETCC anódica + FES placebo, ETCC placebo + FES ativo, ETCC anódica + FES ativo e ETCC placebo + FES placebo. A ETCC anódica foi aplicada sobre C3 e/ou C4 e catódica sobre região supraorbital contralateral e FES sobre TA hemiparético, durante 20 minutos. A análise estatística foi calculada através do teste de Friedman com correção de Bonferroni.

Resultados: Não houve diferença significativa entre os protocolos da FM e RMS durante as aquisições em isotonia e contração isométrica voluntária máxima (CIVM) do TA e equilíbrio estático ($p > 0,05$).

Conclusão: Os resultados demonstraram que não houve alteração na atividade elétrica do TA e equilíbrio estático após a ETCC aplicada associada ou isolada a FES para os 30 indivíduos do estudo.

Palavras-chave: estimulação transcraniana por corrente contínua, estimulação elétrica funcional, eletromiografia e equilíbrio estático.

Evaluation activity of the tibialis anterior muscle and balance in individuals with hemiparesis post stroke after electrical transcranial direct-current stimulation (tDCS) and FES - Study Randomized, Controlled, Double Blind. FRUHAUF, A.M.A.; POLITTI, F.; DAL CORSO, S.; COSTA, G.C.; TEODÓSIO, A.C.; MAEDA, M.; Gomes, M.H.; João Carlos CORREA J.C.F.; CORRÊA, F.I. - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation, 2016*, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

Program Postgraduate in Rehabilitation Sciences, University Nove de Julho, São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

Objective: To assess the immediate effects of two techniques, transcranial direct-current stimulation (tDCS) and functional electrical stimulation (FES), on the electrical activity of the tibialis anterior (TA) and static balance of individuals with hemiparesis after stroke.

Methods: clinical trial, controlled, randomized, double-blind in 30 hemiparetic subjects. Evaluations: median frequency (FM) and TA RMS by electromyography (EMG) and evaluation of static balance (area, speed and oscillation frequency) by stabilometry. Interventions: 4 protocols with 48h interval: tDCS anodal + FES sham, tDCS sham + FES active, tDCS anodal + FES active and tDCS sham + FES sham. tDCS anodal was applied on C3 and / or C4 and cathode contralateral supraorbital region and FES

on hemiparetic TA for 20 minutes. Statistical analysis was calculated by Friedman test.

Results: There was no significant difference between the FM and RMS protocols for acquisitions in isotonic and maximal voluntary isometric contraction (MVIC) of TA and static balance ($p > 0.05$).

Conclusion: The results showed that there was no change in the electrical activity of TA and static balance after tDCS applied together or alone FES for the 30 study subjects

Keywords: transcranial direct-current stimulation, functional electrical stimulation, electromyography and static balance.

A3

Anormalidades neuroquímicas na depressão pós-parto e a estimulação cerebral.

ROSA, C.E.^{1,2}; RENNO, J.³ - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Departamento de Clínica Médica, Divisão de Radiologia. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Brasil;

² Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento, Divisão de Psiquiatria. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Brasil;

³ Departamento de Psiquiatria, Faculdade de Medicina de São Paulo, Universidade de São Paulo, Brasil (FMUSP). Diretor do Programa de Saúde Mental da Mulher - Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas - FMUSP

RESUMO

Objetivo: A depressão pós-parto (PPD) é considerada um subtipo de transtorno depressivo maior (MDD), e ambas acarretam considerável sofrimento para a população. A avaliação neuroquímica por espectroscopia de prótons por ressonância magnética (¹H-MRS) permite inferir o metabolismo, viabilidade e neurotransmissão do tecido subjacente. Alguns estudos apontam alterações neuroquímicas após estimulação cerebral (BS) na MDD no córtex pré-frontal (pFC), especificamente no dorsolateral esquerdo (dlPFC), que participam do processamento afetivo e das funções executivas, relacionados aos sintomas cognitivos. Adicionalmente, o dlPFC é estimulado em estudos de BS não invasiva. Este trabalho objetiva revisar, a partir da literatura, os estudos dos níveis basais e pós-BS dos neurometabólitos na PPD.

Métodos: Foram revisados estudos de ¹H-MRS, comparando os níveis da neuroquímica no pFC, antes e pós-BS a partir do Pubmed, Medline, Web of Science e PsycInfo.

Resultados: Existem apenas três estudos de ¹H-MRS na PPD, e seis de BS, mas nenhum avaliou as anormalidades neuroquímicas no pFC pós BS. Já na MDD existem muitos estudos de ¹H-MRS, incluindo pós-BS, sugerindo recuperação das anormalidades neuroquímica pós-BS.

Conclusão: Os poucos estudos de ¹H-MRS na PPD apontam disfunção glutamatérgica e dano neuronal no pFC e dlPFC, mas nenhum avaliou a neuroquímica pós-BS. Em contrapartida, as anormalidades neuroquímicas são revertidas pela BS na MDD. Embora não existam evidências de BS na PPD, as alterações neuroquímicas basais no pFC parecem serem comuns às duas condições. Sugerimos que mais estudos de BS sejam realizados na

PPD junto com ¹H-MRS avaliando uma correspondência neuroquímica na neurobiologia destes transtornos.

Palavras-chave: Depressão pós-parto; Transtorno depressivo maior; Estimulação cerebral; Espectroscopia por ressonância magnética; Córtex pré-frontal dorsolateral.

Neurochemical abnormalities in postpartum depression and brain stimulation.

ROSA, C.E. ^{1,2}; RENNO, J.³ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Department of Internal Medicine, Radiology Division, Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo, Brazil;

² Department of Neuroscience and Behavior, Psychiatric Division, Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo, Brazil;

³ Department of Psychiatry, Faculty of Medicine of São Paulo, University of São Paulo, Brazil (FMUSP). Director of Women's Mental Health Program - Institute of Psychiatry, Clinics Hospital - FMUSP.

ABSTRACT

Objective: Postpartum depression (PPD) is considered a major depressive disorder subtype (MDD), and both considerable lead distress for the population. The neurochemistry evaluation by proton spectroscopy magnetic resonance (¹H-MRS) allows inferring metabolism, neurotransmission and viability of the underlying tissue. Some studies suggest neurochemical alterations after brain stimulation (BS) in MDD in the prefrontal cortex (pFC), specifically in the left dorsolateral (dlPFC), participating in the affective processing and executive functions, related to the cognitive symptoms. Additionally, the dlPFC is stimulated in noninvasive BS studies. This work aims to review from the literature studies of baseline and post-BS of neuro metabolites in PPD.

Methods: ¹H-MRS studies were reviewed, comparing the neurochemical levels of pFCs, before and after-BS from Pubmed, Medline, Web of Science and PsycINFO.

Results: There are only three studies ¹H-MRS in the PPD, and six of BS, but none assessed the neurochemical abnormalities in pFC after BS. In the MDD there are many ¹H-MRS studies, including post-BS, suggesting recovery of post-BS neurochemical abnormalities.

Conclusion: The few studies of ¹H-MRS in PPD point to glutamatergic dysfunction and neuronal damage in pFCs and dlPFC, but none assessed the neurochemistry post-BS. In contrast, the neurochemical abnormalities are reversed by BS in MDD. Although there is no BS evidence in PPD, basal neurochemical alterations in the pFC seem to be common to both conditions. We suggest that more BS studies are conducted on PPD with ¹H-MRS evaluating a neurochemical correspondence in the neurobiology of these disorders.

Keywords: Postpartum depression; Major depressive disorder; Brain stimulation; Magnetic resonance spectroscopy; Dorsolateral prefrontal cortex

A4

Efeito da ETCC e de 15 minutos de corrida sobre o desempenho cognitivo e pressão arterial em adultos jovens.

FERNANDES, G.A.¹; RAMOS, I.A.V. ²; BRITO, S.V.²;

CAMPBELL, C.S.G.² - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN - Departamento de Educação física - Grupo de Estudo e Pesquisa em Biologia Integrativa do Exercício, GEPEBIEX)

² (Universidade Católica de Brasília, UCB - Departamento de Educação física - Laboratório de Estudos em Exercício Brincadeira e Cognição, LEBRINC)

RESUMO

Objetivo: O exercício físico e a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) tem promovido benefícios tanto para a saúde cardiovascular como para a cognição em crianças e adultos. **OBJETIVO:** Verificar os efeitos agudos de 15 min de corrida e de ETCC na pressão arterial e desempenho cognitivo de adultos jovens.

Métodos:

8 homens (20.5±1.3anos; 77.4±10.8kg; 1.79±5.5m; 9.6±3.4%gordura) participaram deste estudo. Primeiramente, os sujeitos foram submetidos a duas sessões: avaliações antropométricas, familiarização com teste cognitivo, e determinação do Limiar Anaeróbico (LA) por meio do teste de corrida de 1600m. Após isso, quatro sessões com duração de 15min foram realizadas em ordem randomizada: 1) Controle - sentados em repouso; 2) Corrida a 80% do LA; 3) Corrida a 110% do LA; 4) ETCC a 2mA. Em seguida, teste cognitivos foram aplicados durante o momento de recuperação (rec); teste de flanker e go/no-go. Adicionalmente, a frequência cardíaca (FC), e a pressão arterial sistólica, diastólica e média (PAS, PAD, e PAM) foram registradas a cada 10min durante 60min após intervenções.

Resultados: Anova revelou melhor performance no teste de Flanker para as sessões ETCC (484.6±56.3ms), 100%LA (466.7±51.5ms) e 80%LA (476.4±37.8ms) (p>0.05) em comparação com o grupo controle. A PAS após 110%LA apresentou redução aos 30min (-5,3%), e 60min (-11,2%) da recuperação (p<0.05 e p<0.01 respectivamente); enquanto que a PAM reduziu aos 60min (-7.1%). Não foram observadas diferenças significativas para a sessão de 80%LA, ETCC e sessão controle para a pressão arterial.

Conclusão: 15min de corrida a 80%LA e ETCC no córtex pré frontal esquerdo, apresentou efeito positivo na função executiva em adultos jovens. Adicionalmente, apenas a corrida aos 110%LA promoveu reduções na pressão arterial.

Palavras-chave: ETCC, Corrida, Desempenho Cognitivo.

The effect of tDCS and 15 minutes running upon cognitive performance and blood pressure response in young adults.

FERNANDES, G.A.¹; RAMOS, I.A.V. ²; BRITO, S.V.²; CAMPBELL, C.S.G.² - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Physical Exercise and Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) have Shown to improve both cardiovascular and cognitive benefits in children and adults.

Objective: to verify the acute effects of 15min of running

and TDCS on blood pressure and cognitive performance in young adults.

Methods: eight male (20.5±1.3yr;77.4±10.8kg;1.79±5.5m; 9.6±3.4%body fat) participated on this study. Firstly, they were performed in two sessions: anthropometric evaluations, subject's familiarizations with cognitive tests, and determination of Anaerobic Threshold (AT) through running1600m. Thereafter, four sessions lasting 15min were performed in randomized order: 1) Control – seated resting; 2)Running at 80%AT velocity; 3) Running at 100%AT velocity; 4) TDCS at 2mA. Subsequently, the cognitive testes were applied over the post-sessions recovery (rec); Flanker task and Go/no-go. Additionally heart rate (HR), Systolic, Diastolic and Mean Arterial Pressure (SBP, DBP, MAP) were recorded over 10 min before and for 60min after interventions.

Results: ANOVA reveled better performance of Flanker task in TDCS session (484.6±56.3ms), 100%LA (466.7±51.5ms) and 80%LA (476.4±37.8ms)(p>0.05) in comparison with Control. They showed better results in TDCS and 100% in Go/no-go than session (p>0.01). The SBP after 110%AT was decreased at 30min (-5,3%), and 60 min (-11,2%) of recovery (p<0.05 an p<0.01 respectively); Whereas MAP decreased at 60 min (-7,1%). There where no significant differences among 80%AT, TDCS and Control for blood pressure.

Conclusion: 15min of running at 80%AT, 100% AT and TDCS in left prefrontal cortex showed positive effect in executive function in young adults additionally, only running at 100%TA promoted blood pressure decreases.

Keywords: TDCS, Running, Cognitive Performance.

A5

Brincadeiras ativas e da estimulação cerebral não invasiva sobre as funções cognitivas em crianças.

FERNANDES, G.A.¹; OKANO, A.H.¹, RAMOS, I.A.V.²; BRITO, S.V.²; PEREIRA, R.M.S.²; DIAS, M.B.². - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN - Departamento de Educação física - Grupo de Estudo e Pesquisa em Biologia Integrativa do Exercício, GEPEBIEIX

² Universidade Católica de Brasília, UCB - Departamento de Educação física - Laboratório de Estudos em Exercício Brincadeira e Cognição, LEBRINC

RESUMO

Tanto o exercício físico como a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) têm demonstrado serem eficientes para melhorar as funções cognitivas e aprendizagem em crianças.

Objetivo: Analisar as funções cognitivas (matemática, atenção, concentração e memória) após sessões agudas de brincadeiras ativas e ETCC.

Métodos: 22 escolares (8 meninas) foram divididos em três grupos: (a) grupo controle (GC;n=8;9,7±0,8anos;IMC= 16,3±1,6kg.m²); (b) grupo 20min de brincadeiras ativas (G20; n=7; 9,8±0,6anos; IMC= 16,4±0,8kg.m²); (c) e grupo 20min de ETCC (ETCC; n=7; 10,0±0,6anos; IMC= 15,9±1,3 kg.m²). Na primeira visita foi realizado o teste de desempenho escolar, aptidão cardiorrespiratória e antropometria. Na segunda visita, os grupos realizaram

teste de raciocínio lógico (ex. matemática), Stroop test, teste de Trilhas e Go/No-go durante 50min de recuperação após intervenções.

Resultados: A frequência cardíaca nas sessões foram GC 92,5±11,3 bpm, 172,8±2,0 bpm e 78,0±9,6bpm para os grupos GC, G20 e ETCC, respectivamente. O percentual de acertos no nível médio do teste de Stroop (parte 2), foi significativamente maior (p=0,001) para o grupo G20 (99,1±2,4%) e ETCC (100±0,0%) quando comparados com GC (91,7±5,7%). No teste de Trilhas o ETCC (58,6±13,0s) foi mais rápido que GC (79,0±22,9s)(p=0.04) na parte B, que constitui a mais complexa. O escore de respostas corretas durante o teste Go/No-go foi maior para ETCC (100±0.0%), e G20 (96,9±4,5%) quando comparados com GC (91,6±8,3%) (p=0.01). Não foram observadas diferenças no teste de matemática.

Conclusão: tanto 20min de brincadeiras ativas como 20min de ETCC promoveram benefícios sobre a atenção seletiva e memória de trabalho em crianças.

Palavras-chave: crianças; funções cognitivas; estimulação cerebral; brincadeiras ativas.

Effect of acute active playing and non invasive brain stimulation on cognitive abilities in children.

FERNANDES, G.A.¹; OKANO, A.H.¹, RAMOS, I.A.V.²; BRITO, S.V.²; PEREIRA, R.M.S.²; DIAS, M.B.². - Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Physical exercise and transcranial direct current stimulation (tDCS) have shown to improve cognitive function and learning in children.

Objective: analyze the cognitive abilities (maths, attention, concentration and memory) after acute sessions of active play ("Tag Play") and TDCS.

Methods: 22 school children (8 girls) underwent either a control (CG; n=8; 9.7±0.8yr; BMI= 16.3±1.6kg.m²⁽⁻¹⁾); a 20-min Tag Play (G20; n=7; 9.8±0.6yr; BMI= 16.4±0.8kg.m²⁽⁻¹⁾); or a 20-min of tDCS (GtDCS; n=7; 10.0±0.6yr; BMI= 15.9±1.3 kg.m²⁽⁻¹⁾). Academic achievement test, aerobic fitness and anthropometric assessment were performed at first visit. In the second visit, the groups were submitted to Logical reasoning (i.e. math), Stroop, Trail, and Go/No-go tests during 50-min after intervention.

Results: The heart rate during intervention for CG, G20 and GtDCS were respectively 92.5±11.3; 172.8±2.0 and 78.0±9.6bpm. The correct answers score in the moderate level of the Stroop test (part 2) were significantly higher (p=0.001) in the G20 (99.1±2.4%) and GtDCS (100±0.0%) when compared to CG (91.7±5.7%). In trail test the GtDCS (58.6±13.0s) was faster than CG (79.0±22.9s) (p=0.04) in the most difficult part of test (part B). The correct answers score during Go/No-go test were higher in the GtDCS (100±0.0%), G20 (96.9±4.5%) when compared to CG (91.6±8.3%) (p=0.01). Interventions did not elicit differences for math test.

Conclusion: Both 20-min of Tag Play and tDCS improved subsequent children's selective attention and work memory.

Keywords: children; cognitive skills; transcranial stimulation; active playing.

A6

tDCS modula resposta inflamatória central de ratas ovariectomizadas.

MULLER, D.K.^{4,5}; SCARABELOT, V.L.^{1,4,5}; DE MACEDO, I.C.^{1,2,4,5}; DE OLIVEIRA, C.^{3,4,5}; VERCELINO, R.^{1,4,5}; ADACHI, L.N.S.^{3,4,5}; DE SOUZA, A.^{1,4,5}; SANTOS, D.S.^{3,4,5}; SILVEIRA, N.P.^{4,5}; TORRES, I.L.S.^{1,2,3,4,5} - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Programa de Pós Graduação em Farmacologia e Terapêutica - ICBS/UFRGS

² Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas: Fisiologia - ICBS/UFRGS

³ Programa de Pós Graduação em Medicina: Ciências Médicas - UFRGS

⁴ Laboratório de Farmacologia da Dor e Neuromodulação: Investigações Pré-clínicas - ICBS/ UFRGS.

⁵ Unidade de Experimentação Animal do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. HCPA/ UFRGS.

RESUMO

Menopausa representa um estado de privação profunda de estrogênio que pode ser responsável por elevação de citocinas pró-inflamatórias.

Objetivo: Investigar os efeitos da ETCC sobre mediadores inflamatórios em ratas ovariectomizadas submetidas a um modelo de inflamação crônica.

Métodos: 30 ratas Wistar foram divididas em 3 grupos: OA (ovariectomizadas + adjuvante de Freund (CFA)); OEA (ovariectomizadas CFA e + sham ETCC); e OAT (ovariectomizadas CFA+ ETCC ativo). Aos 90 dias de idade, as ratas foram ovariectomizadas. Inflamação foi induzida por CFA na pata direita e 15 dias após aplicado ETCC ativa por 20min (500µA anodal) e Sham ETCC por 30s, durante 8 dias. Foi avaliado TNF-α, IL-1β em hipotálamo, córtex e tronco cerebral.

Resultados: grupo ETCC apresentou níveis de TNF aumentados no hipotálamo comparado aos não tratados e sham ETCC (F (2,25) = 17,08, P <0,05) e no córtex cerebral (F (2,25) = 4,74, P <0,05). Houve aumento em TNF no tronco cerebral no grupo ETCC e sham ETCC (F (2,25) = 4,59, P <0,05). Aumentou níveis de IL-1 no hipotálamo no grupo ETCC (F (2,25) = 14,46, P <0,05), sem diferença no córtex (F (2,25) = 1,59, P > 0,05). Aumentou os níveis de IL-1 no tronco cerebral no grupo ETCC (F (2,25) = 9,11, P <0,05).

Conclusão: A ovariectomia exacerba as respostas inflamatórias com efeitos maiores em nível central do que periférico. ETCC modula o efeito pró-inflamatório. Apoio Financeiro: FIPE / HCPA (14-0112), CNPq, CAPES, BIC, PIBIC / HCPA, MCTI / FINEP - COENG 02/2013.

tDCS modulate central inflammatory response of ovariectomized rats.

MULLER, D.K.^{4,5}; SCARABELOT, V.L.^{1,4,5}; DE MACEDO, I.C.^{1,2,4,5}; DE OLIVEIRA, C.^{3,4,5}; VERCELINO, R.^{1,4,5}; ADACHI, L.N.S.^{3,4,5}; DE SOUZA, A.^{1,4,5}; SANTOS, D.S.^{3,4,5}; SILVEIRA, N.P.^{4,5}; TORRES, I.L.S.^{1,2,3,4,5} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35.

ABSTRACT

Menopause represents a profound state of deprivation of estrogen that may be responsible for pro-inflammatory cytokines release.

Objective: To investigate the effects of tDCS on inflammatory mediators in ovariectomized rats subjected to a chronic inflammation model.

Methods: 30 Wistar rats were divided into 3 groups: OA (OVX + Freund's adjuvant (CFA), OAS (ovariectomized CFA and + sham tDCS) and OAT (ovariectomized CFA + active tDCS). At 90 days of age, the rats were ovariectomized. Inflammation was induced by CFA in the right hind paw and 15 days after applied etcc active for 20min (500µA anodal) and Sham etcc for 30s for 8 days. It was evaluated TNF-α, IL-1β in the hypothalamus, cortex and brainstem.

Results: tDCS group showed increased TNF levels in the hypothalamus compared to untreated and sham tDCS (F (2,25) = 17.08, P <0.05) and cerebral cortex (F (2,25) = 4, 74, P <0.05). There was an increase in TNF in the brainstem tDCS and sham tDCS groups (F (2,25) = 4.59, P <0.05). Increased IL-1 hypothalamic levels in the tDCS group (F (2,25) = 14.46, P <0.05), but no difference in the cortex (F (2,25) = 1.59, P > 0.05). Increased IL-1 levels in the brainstem tDCS group (F (2,25) = 9.11, P <0.05).

Conclusion: Ovariectomy exacerbates inflammatory responses with larger effects at the central compared to peripheral level. Etcc modulates pro-inflammatory effect. Financial support: FIPE / HCPA (14-0112), CNPq, CAPES, BIC, PIBIC / HCPA, MCTI / FINEP - COENG 02/2013.

A7

Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) altera níveis de NGF em Tronco Encefálico de Ratos Submetidos à Modelo de Neuralgia Trigeminal (NT).

RIOS, D.E.S.^{4,5}; CALLAI, E.^{4,5}; SCARABELOT, V.L.^{1,4,5}; DE SOUZA, A.^{1,4,5}; DE MACEDO, I.C.^{1,2,4,5}; DE OLIVEIRA, C.^{3,4,5}; CAUMO, W.³; TORRES, I.L.S.^{1,2,3,4,5} - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Programa de Pós Graduação em Farmacologia e Terapêutica - ICBS/UFRGS

² Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas: Fisiologia - ICBS/UFRGS

³ Programa de Pós Graduação em Medicina: Ciências Médicas - UFRGS

⁴ Laboratório de Farmacologia da Dor e Neuromodulação: Investigações Pré-clínicas - ICBS/ UFRGS.

⁵ Unidade de Experimentação Animal do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. HCPA/ UFRGS.

RESUMO

NT é um quadro de dor neuropática orofacial intensa em que muitos pacientes não respondem aos tratamentos farmacológico ou cirúrgico. Estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC), uma técnica de estimulação central não invasiva promissora no alívio das dores neuropáticas por promover neuroplasticidade envolvendo fator de crescimento neuronal (NGF).

Objetivo: Avaliar da ETCC nos níveis de NGF em tronco encefálico de ratos submetidos a um modelo de neuralgia trigeminal.

Métodos: ratos Wistar, machos foram divididos em 7 grupos: controle (CT); sham dor (S); sham dor + sham ETCC (SS); sham dor + ETCC (SE); dor (D); dor + sham ETCC (DS) e dor + ETCC (DE). Animais foram submetidos à cirurgia de constrição do nervo infraorbitário e nos grupos sham a cirurgia foi realizada sem constrição do nervo. Grupos ETCC receberam tratamento ativo (0,5mA/20min dia/8 dias) e grupos sham a simulação do ETCC. Os animais foram eutanasiados 24h e 7 dias após o final do tratamento. Dados analisados por ANOVA de 2 vias/SNK.

Resultados: Houve interação entre dor e tratamento, no NGF em 24h ($F_{(2,38)} = 5.48, P < 0,05$); animais submetidos dor + ETCC apresentaram menores níveis de NGF comparados aos não tratados. Este resultado também foi observado nos animais de 7 dias após o final do tratamento (interação dor x tratamento, $F_{(2,44)} = 9.9, P < 0,00$).

Conclusão: ETCC diminuiu os níveis de NGF sugerindo que seu mecanismo de ação está relacionado a neuroplasticidade no SNC.

Apoio Financeiro: FIPE/HCPA (14-0329), PROCAD/UFRGS, CAPES, CNPq, FAPERGS, FINEP.

Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) alters NGF levels in Brainstem of Rats Subjected to Trigeminal Neuralgia Model (TNM).

RIOS, D.E.S.^{4,5}; CALLAI, E.^{4,5}; SCARABELOT, V.L.^{1,4,5}; DE SOUZA, A.^{1,4,5}; DE MACEDO, I.C.^{1,2,4,5}; DE OLIVEIRA, C.^{3,4,5}; CAUMO, W.³; TORRES, I.L.S.^{1,2,3,4,5} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

TNM is an intense orofacial neuropathic pain condition that many patients do not respond to pharmacological or surgical treatments. Transcranial direct-current stimulation (tDCS), a central non-invasive stimulation technique promising for the alleviating neuropathic pain by promoting neuroplasticity involving neuronal growth factor (NGF).

Objective: To evaluate the tDCS levels of NGF in the brain stem of rats with a model of trigeminal neuralgia. **Methods:** male Wistar rats were divided into 7 groups: control (CT), sham pain (S); sham pain + sham tDCS (SS); sham pain + tDCS (SE), pain (P), pain + sham tDCS (PS) and pain + tDCS (PE). Animals underwent nerve constriction surgery infraorbital groups and sham surgery was performed without nerve constriction. tDCS groups received active treatment (0,5mA / 20min / day 8 days) and sham groups simulating the tDCS. The animals were euthanized 24 hours and 7 days after end of treatment. Data analyzed by ANOVA 2-way / SNK.

Results: There was an interaction between pain and treatment in NGF at 24 hours ($F_{(2,38)} = 5.48, p 0.05$); animals submitted pain + tDCS showed lower levels of NGF compared to untreated. This result was also observed at 7 days after end of treatment (x interaction pain treatment, $F_{(2, 44)} = 9.9, P < 0,00$).

Conclusion: tDCS decreased NGF levels suggesting that its mechanism of action is related to neuroplasticity in the CNS.

Financial support: FIPE / HCPA (140329) PROCAD / UFRGS, CAPES, CNPq, FAPERGS, FINEP

A8

Estimulação transcraniana por corrente contínua melhora a memória de longa duração em um modelo animal do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e modula fatores inflamatórios e oxidativos em ratos controle

LEFFA, D.T.^{1,3}; BELLAVÉ, B.²; Salvi, A.A.¹; LOPES, S.L.S.¹; DE MACEDO, I.C.¹; DE OLIVEIRA, C.¹; FREITAS, J.¹; GREVET, E.H.³; QUINCOZES-SANTOS, A.²; ROHDE, L.A.³; TORRES, I.L.S.¹ - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Laboratório de Farmacologia da Dor e Neuromodulação, Departamento de Farmacologia, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

² Departamento de Bioquímica, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

³ Programa de Transtornos de Déficit de Atenção/Hiperatividade, Departamento de Psiquiatria, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

RESUMO:

Objetivo: Avaliar os efeitos da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) na memória de longa duração (MLD) e em parâmetros oxidativos e inflamatórios em um modelo animal do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), os Ratos Espontaneamente Hipertensos (SHR).

Métodos: Ratos SHR e seus controles, Ratos Wistar Kyoto (WKY), foram utilizados. Animais de cada linhagem foram divididos em 2 grupos: o primeiro (tA, n=7-8) recebeu ETCC (0.5mA, 20 min/dia durante 8 dias, córtex frontal) e o segundo (tS, n=7-8) recebeu estimulação sham. A MLD foi mensurada com o teste do reconhecimento de objetos. O córtex pré-frontal (CPF), córtex, estriado e hipocampo foram dissecados 5 dias após a última estimulação. Parâmetros inflamatórios (TNF- α , IL-1 β , IL-10) e oxidativos (superóxido dismutase (SOD), glutatona (GSH), catalase (CAT), glutatona peroxidase (GPx), DCFH) foram avaliados. Análise estatística foi realizada com ANOVA de duas vias e teste post-hoc de Bonferroni.

Resultados: SHR tS apresentaram menor índice de reconhecimento comparados com WKY tS, e a estimulação reverteu esses déficits (figura 1).

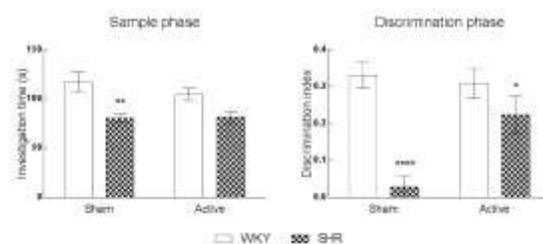


Figure 1. * p<0.05 compared to SHR sham. ** p<0.01 compared to SHR sham. **** p<0.0001 compared to WKY sham (Bonferroni post-hoc test).

ETCC reduziu os níveis de interleucinas pró-inflamatórias nos WKY, e os SHR demonstraram diminuição desses níveis em relação aos WKY (tabela 1). SHR apresentaram redução da GPx no CPF, estriado e hipocampo, e aumento do DCFH no córtex, estriado e hipocampo (tabela 1).

	TNF- α	IL-1 β	IL-1 β	SOD	GSH	CAT	GPx	DCFH
PFC								
WKY tS	20.28(0.8)	27.91(2.0)	1.79(0.27)	1.97(0.08)	6.43(0.86)	3.37(0.06)	2.27(0.06)	100(20.0)
WKY tS*	14.16(1.0)†	24.71(1.7)	0.22(0.02)	1.90(0.02)	7.17(1.2)	2.14(0.2)	2.2(0.05)	86.91(20.0)
SHR tS	26.2(1.0)	19(1.0)	4(1.0)	1.97(0.06)	3.02(0.4)	2.22(0.4)	1.88(0.2)	91.29(21.7)
SHR tS*	21.25(2.0)	14(1.0)	0.2(0.02)	1.79(0.2)	3.90(0.2)	2.11(0.27)	1.86(0.1)	87.88(12.0)
Interaction	0.00(0.00)	0.11(0.02)	0.00(0.01)	0.00(0.00)	0.73(0.26)	0.26(0.04)	0.10(0.7)	0.28(0.09)
Treatment	0.00(0.00)	0.1(0.7)	0.00(0.7)	0.10(0.7)	<0.0001(0.7)	0.26(0.04)	<0.0001(0.7)	1.2(0.2)
Sex	0.00(0.00)	0.07(0.02)	1.29(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.7)	0.00(0.00)	1.00(0.00)	0.00(0.0)
Cortex								
WKY tS	34.76(3.7)	47.80(3.0)	10.33(1.7)	0.33(0.7)	0.00(0.7)	1.86(0.0)	0.17(0.2)	100(20.7)
WKY tS*	22.29(4.2)	34.26(2.0)†	10.33(1.7)	0.00(0.0)	0.10(0.4)	2.10(0.0)	0.10(0.2)	100(20.4)
SHR tS	23.99(3.0)	35.89(3.4)	10.33(1.7)	1.99(0.0)	0.00(0.0)	1.9(0.7)	0.40(0.0)	102(17.2)
SHR tS*	44.76(3.9)†	36.83(3.0)	10.33(1.7)	2.00(0.0)	0.00(0.0)	2.0(0.0)	0.00(1.7)	100.00(10.0)
Interaction	0.00(0.00)	0.00(0.0)	0.43(0.1)	0.00(0.0)	0.0(0.0)	<0.0001(0.0)	0.07(0.0)	0.00(0.0)
Treatment	0.07(0.0)	0.10(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	1.0(0.0)
Sex	0.00(0.00)	0.00(0.0)	0.07(0.0)	0.07(0.00)	0.0(0.00)	0.00(0.0)	0.40(0.0)	0.00(0.0)
Striatum								
WKY tS	27.97(4.0)	19.12(1.0)	0.1(1.7)	1.2(0.4)	0.1(0.0)	1.77(0.0)	2.00(0.0)	100(17.4)
WKY tS*	20.18(3.0)†	15.98(1.7)	0.07(0.0)	1.2(0.0)	0.10(0.0)	1.90(0.0)	2.17(0.4)	100.00(10.0)
SHR tS	24.71(1.0)	14.12(0.0)†	0.11(0.0)	1.00(0.0)	0.10(0.0)	1.71(0.0)	1.71(0.0)	100.00(10.0)
SHR tS*	26.40(4.0)	16.80(1.0)	1.00(0.0)	1.00(0.0)	0.07(0.0)	1.80(0.0)	1.01(0.0)	100.00(10.0)
Interaction	0.00(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	<0.0001(0.0)	0.00(0.0)	1.00(0.0)	0.10(0.0)	0.00(0.0)
Treatment	0.00(0.0)	0.0(0.0)	1.02(0.0)	<0.0001(0.0)	0.17(0.0)	0.14(0.0)	0.11(0.0)	1.07(0.0)
Sex	0.0(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	1.00(0.0)	0.00(0.0)	0.07(0.0)	0.00(0.0)
Hippocampus								
WKY tS	27.07(4.0)	26.39(3.0)	11.02(0.0)	1.7(0.0)	4.04(0.0)	0.0(0.0)	0.00(0.7)	100(20.0)
WKY tS*	22.14(1.0)†	20.61(0.7)	10.11(0.0)	1.80(0.0)	4.02(0.0)	2.02(0.0)	0.00(0.0)	89.00(10.0)
SHR tS	22.07(0.0)	20.14(0.0)	10.00(0.0)	1.87(0.0)	4.00(0.0)	2.00(0.0)	0.00(0.0)	86.00(10.0)
SHR tS*	24.00(0.0)	22.12(1.7)	11.07(1.7)	1.80(0.0)	3.02(1.0)	2.00(0.0)	0.00(0.0)	100.00(10.0)
Interaction	0.00(0.0)	0.10(0.0)	0.01(0.0)	0.10(0.0)	0.00(0.7)	0.00(0.0)	0.01(0.0)	0.10(0.0)
Treatment	0.00(0.0)	0.10(0.0)	0.10(0.0)	0.00(0.0)	1.01(0.0)	<0.0001(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)
Sex	0.00(0.0)	0.10(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	0.00(0.0)	0.07(0.0)	0.00(0.0)

Table 1. First four rows indicate mean and standard error for each group. Last three rows show F values and p values for interaction, treatment and strain effects after a two-way ANOVA. * p < 0.05 in relation to the same strain. † p < 0.05 in relation to the same strain. ‡ p < 0.05 in relation to the same treatment. § p < 0.05 in relation to the same treatment. (Continued on opposite side)

min/day during 8 days, frontal cortex) and the second (tS, n=7-8) received sham stimulation. LTM was measured with the object recognition test. The prefrontal cortex (PFC), cortex, striatum and hippocampus were dissected 5 days after the last stimulation. Inflammatory (TNF- α , IL-1 β and IL-10) and oxidative parameters (superoxide dismutase (SOD), glutathione (GSH), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx) and DCFH) were evaluated. Statistical analyses were done using two-way ANOVA with Bonferroni's post-hoc test.

Results: SHR tS presented a decrease in the recognition index when compared to WKY tS, and tDCS reversed this deficit (figure 1). TDCS was able to reduce the pro-inflammatory interleukins levels in the WKY, and SHR showed decreased levels in relation to WKY (table 1). SHR presented reduced levels of GPx in the PFC, striatum and hippocampus, and increased levels of DCFH in the cortex, striatum and hippocampus (table 1).

Conclusion: TDCS has a potential efficiency to manage LTM deficits of SHR. Besides, it induced an anti-inflammatory response in the WKY. SHR presented a reduction in inflammatory and anti-oxidative parameters associated with increased levels of reactive oxygen species. These alterations might be associated with behavioral abnormalities seen in this strain.

Conclusão: ETCC possui potencial terapêutico no manejo dos déficits de LTM dos SHR. Além disso, a estimulação induziu um efeito anti-inflamatório nos WKY. Em relação aos WKY, os SHR apresentaram redução em parâmetros inflamatórios e anti-oxidativos, associados com aumento nos níveis de espécies reativas de oxigênio.

Transcranial direct current stimulation improves long-term memory in an animal model of attention-deficit/hyperactivity disorder and modulates inflammatory and oxidative parameters in control rats.

LEFFA, D.T.^{1,3}; BELLAVER, B.²; Salvi, A.A.¹; LOPES, S.L.S.¹; DE MACEDO, I.C.¹; DE OLIVEIRA, C.¹; FREITAS, J.¹; GREVET, E.H.³; QUINCOZES-SANTOS, A.²; ROHDE, L.A.³; TORRES, I.L.S.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Laboratory of Pain Pharmacology and Neuromodulation, Pharmacology Department, Institute of Basic Health Sciences, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil
² Biochemistry Department, Institute of Basic Health Sciences, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil
³ ADHD program, Psychiatry Department, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

ABSTRACT

Objective: Evaluate the effects of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on long-term memory (LTM), oxidative and inflammatory parameters in an animal model of attention-deficit/hyperactivity disorder, the spontaneous hypertensive rats (SHR).

Methods: SHR rats and their controls, the Wistar Kyoto Rats, were used. Animals from each strain were divided in 2 groups: the first (tA, n=7-8) received tDCS (0.5mA, 20

A9

Análise de Searchlight revela recrutamento do córtex Pré-motor durante o Neurofeedback (NFB) por ressonância funcional associado à Imagética motora.

RODRIGUES, E.C.^{1,2}; MARINS, T.F.^{1,3}; Sebastian HOEFLE, S.¹; BASÍLIO, R.¹; MOLL, J.¹; TOVAR-MOLL, F.^{1,3} - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

1 Instituto D'Or Instituto de Pesquisa e Educação, Rio de Janeiro, Brasil.
2 Universidade Augusto Motta (Unisuam), Rio de Janeiro, Brasil.
3 Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO

Neurofeedback (NFB) por ressonância funcional permite modular voluntariamente a atividade cerebral em tempo real. Ele pode ser combinado com a imagética motora (IM), que é a simulação mental de um movimento, para modular as áreas motoras do cérebro. O objetivo do presente estudo foi utilizar a abordagem de searchlight para distinguir os efeitos do treinamento de NFB associado à IM. O protocolo de aquisição completo está descrito no estudo de Marins et al., 2015 (doi:10.3389/fnbeh.2015.00341). Vinte e oito voluntários destros foram divididos em 2 grupos de 14 voluntários: NFB e controle. O grupo NFB observava através do espelho um gráfico de barras relacionado à resposta hemodinâmica do PM esquerdo durante a IM do movimento de oposição dos dedos da mão direita. No grupo controle, o movimento do gráfico era aleatório. Três blocos de imagética foram realizados em uma única sessão. Para obter o mapa das regiões capazes de identificar os efeitos do treinamento foi empregada a análise de searchlight multivariada com 10mm de raio. O input foram as imagens do contraste entre o último e o primeiro bloco

de cada voluntário. Os mapas de acurácia foram definidos como a razão de classificações corretas no sistema *leaving-one-subject-out*. O limiar $p < 0.001$ não corrigido foi estabelecido para significância estatística (78%). Um cluster no PM esquerdo foi capaz de discriminar entre os dois grupos. Considerando o papel do PM na recuperação motora após lesões do sistema nervoso, o NFB da atividade do PM associado a IM pode representar um método promissor para a reabilitação.

Searchlight Analysis Reveals Premotor Cortex Recruitment During fMRI Neurofeedback Associated with Motor Imagery.

RODRIGUES, E.C.^{1,2}; MARINS, T.F.^{1,3}; Sebastian HOEFLE, S.¹; BASÍLIO, R.¹; MOLL, J.¹; TOVAR-MOLL, F.^{1,3} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ D'Or Institute for Research and Education, Rio de Janeiro, Brazil.

² Augusto Motta University (Unisuam), Rio de Janeiro, Brazil.

³ Institute of Biomedical Sciences, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

ABSTRACT

Real-time fMRI neurofeedback (NFB) allows individuals to voluntarily modulate the activity of their own brains. NFB can be combined with motor imagery (MI), the mental rehearsal of a motor act, to modulate motor-related brain areas. In this study we used searchlight analysis of fMRI data to distinguish the effects of the NFB-training associated with MI. Data acquisition is described in a previous study (Marins et al., 2015; doi:10.3389/fnbeh.2015.00341). Twenty-eight right-handed healthy volunteers were divided into two groups: NFB and control (n=14 in each). NFB group viewed, through a mirror, a bar graph related to the hemodynamic response in the left premotor (PM) area during the MI of a right hand finger tapping. The movement of the bar was randomly displayed for the control group. Three imagery runs were carried out at a 3T MRI scanner in a single session. To obtain a whole-brain map of regions that discriminate the training effects between groups, we moved a spherical multivariate "searchlight" with 10 mm radius across the brain. Input images were the contrast between the last versus the first NFB-training run for each subject. Accuracy maps were calculated as the ratio of correct classification using a leaving-one-subject-out scheme, and then thresholded with $p < 0.001$, uncorrected. As a result, a significant cluster in the left PM was able to discriminate the two groups. Since PM plays an important role in motor recovery after lesions associated with motor impairments, PM-targeted NFB associated with MI can be a promising method to improve rehabilitation in neurological disorders.

A10

Desenvolvimento e avaliação de viabilidade do equipamento de estimulação transcraniana de corrente contínua (ETCC) para uso domiciliar: um estudo piloto.

CARVALHO, F.^{1,2}; GASPARIN, A.^{1,2}; BRIETZKE, A.P.^{1,2}; SANCHES, P.R.S.⁴; DA SILVA Jr, D.P.⁴; TORRES, I.L.S.^{1,3}; FREGNI, F.^{5,6}; CAUMO, W.^{1,2,7} - *Anais do VIII Simpósio*

Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Programa de Pós-graduação em Medicina: Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

²Laboratório de Dor & Neuromodulação, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

³Laboratório de Farmacologia da Dor e Neuromodulação: Investigações Pré-Clínicas, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, UFRGS;

⁴Laboratório de Engenharia Biomédica, HCPA;

⁵Harvard Medical School, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Boston, United States.

⁶ Neuromodulation Center, Spaulding Rehabilitation Hospital Boston, United States.

⁷ Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina, UFRGS.

RESUMO

Objetivo: Desenvolver e avaliar a viabilidade de equipamento de ETCC para uso domiciliar, desenvolvido pela Engenharia Biomédica e Laboratório de Dor & Neuromodulação do HCPA.

Métodos: Foram selecionados 4 sujeitos saudáveis (3 mulheres/1 homem), destros, idades entre 18 a 40 anos. Desfecho primário: viabilidade de uso do equipamento domiciliar, avaliado através da adesão, impedância de contato e efeitos adversos, mensurado através de *software* e questionário de efeitos adversos. Desfecho secundário: variação do potencial evocado motor (MEP), avaliado pré- e pós- ETCC domiciliar, aferido por equipamento de Estimulação Magnética Transcraniana. O aparelho teve estimulação anódica em M1 esquerdo, catódica supra-orbital direita, corrente 2mA, por 20 minutos em eletrodos salinizados de 35cm², configurado individualmente em touca de neoprene. Após sessão ambulatorial supervisionada para treino, os participantes deveriam realizar 10 sessões domiciliares diárias. O pesquisador responsável ofereceu suporte 24h e contato diário com cada participante. Calculou-se média e desvio padrão para o MEP.

Resultados: A média de idade foi 25,25 anos ($\pm 2,36$). A resistência de contato foi inferior a 4,0 k Ω , sendo maior no início da estimulação e menor ao longo da sessão. Todos voluntários completaram 9 sessões domiciliares, com taxa de adesão de 90%. MEP pré foi 1,25 \pm 0,24 mV e pós 2,30 \pm 0,76 mV.

Conclusão: Os resultados sugerem que o equipamento desenvolvido apresenta viabilidade para uso domiciliar, adequada monitoração da adesão e impedância de contato e induz mudanças na excitabilidade cortical (parâmetro MEP). Houve relatos de poucos efeitos adversos, sem diferença dos encontrados em uso ambulatorial, conforme referido na literatura.

Apoio Financeiro: FIPE/HCPA, CNPq, CAPES e FINEP (pesquisa em Engenharia Biomédica) - 02/2013: 04.13.0465.00.

Este protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (14-0281). Edital FINEP.

Developed and evaluation of the feasibility of transcranial direct current stimulation (tDCS) device for use at home: a pilot study

CARVALHO, F.^{1,2}; GASPARIN, A.^{1,2}; BRIETZKE, A.P.^{1,2}; SANCHES, P.R.S.⁴; DA SILVA Jr, D.P.⁴; TORRES, I.L.S.^{1,3}; FREGNI, F.^{5,6}; CAUMO, W.^{1,2,7} - *Annals of VIII International*

ABSTRACT

Objective: . The aim of this study was to develop and evaluate the feasibility of tDCS device for home use, which has been created and produced by Biomedical Engineering and Laboratory of Pain & Neuromodulation of HCPA.

Methods. Were recruited 4 healthy subjects (3 F/1 M), right-handed, age between 18 and 40 years. Primary outcome: feasibility of device for home use, assessed by adherence, contact impedance and adverse effects, measured through software and questionnaire of adverse effects. Secondary outcome: Motor Evoked Potential (MEP) variation, assessed pre- and post- home use, measured through transcranial magnetic stimulation device. Stimulation was over left M1 and catodic over contra-lateral supra-orbital area, intensity of 2mA for 20 minutes in salinated electrode (35cm²), individually configured in neoprene cap. After outpatient session supervised for training, participants had to perform 10 daily home sessions. Principal investigator offered 24h support and daily contact with each participant. It was calculated mean and standard deviation for the MEP.

Results. Mean of age was 25.25 years (± 2.36). Contact resistance was less than 4.0 k Ω , being higher in start of stimulation and lower throughout the session. All volunteers completed 9 home sessions, with 90% adherence fee. Pre-MEP mean was 1.25 ± 0.24 mV and post-MEP was 2.30 ± 0.76 mV.

Conclusion. Results suggest that device developed has feasibility for home use, with proper monitoring of adherence and contact impedance, besides has capacity to induce cortical excitability changes. There were reports a few adverse effects, which don't differ from those reported in ambulatory use, as reported in the literature.

Financial support: FIPE/HCPA, CNPq, CAPES, and FINEP (Research in Biomedical Engineering) - 02/2013: 04.13.0465.00.

This protocol was approved by the Research Ethics Committee of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (14-0281).

A11

ETCC induz modulação autonômica em indivíduos com lesão medular.

DA SILVA, F.T.G.^{a,b,c}; BROWNE, R.A.V.^c; PINTO, C.B.^a; VELEZ, F.G.S.^a; DO EGITO, E.S.T.^d; DO RÊGO, J.T.P.^c; Marília Rodrigues da Silva^c; DANTAS, P.M.S.^c; FREGNI, F.^a - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

RESUMO

Objetivos: O papel da ETCC na modulação do sistema nervoso autonômico (SNA) ainda não é completamente entendido. O objetivo deste estudo foi explorar o efeito agudo da ETCC sobre o SNA através da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em indivíduos com lesão medular (LM) e analisar se estes efeitos são dependentes do grau, nível e tempo de lesão.

Métodos: Estudo randomizado, placebo controlado, duplo cego do tipo crossover, envolveu 18 adultos com LM (32.9 ± 7.9 anos). A intervenção consistiu de uma sessão de ETCC anódica (12 minutos, 2mA) e uma sessão controle (ETCC sham) aplicadas sobre a região Cz (córtex motor bilateral). A VFC foi calculada usando análise espectral. As variáveis baixa frequência (LF), alta frequência (HF) e a razão LF/HF, foram analisadas antes, durante e após ETCC.

Resultados: O ANOVA two-way para medidas repetidas mostrou uma significativa efeito de interação no tempo (pré e pós) na condição estimulação para LF/HF (P=.013). Depois da estimulação anódica a razão LF/HF foi significativamente aumentada. Resultados opostos foram observados depois da condição sham. Existiu uma tendência para a interação entre tempo e estimulação para LF (P=.052). Teste t pareado reportou efeito sobre a diferença no tempo [pós - pré] entre as condições de estimulação para LF (P=.023), HF (P=.009) e LF/HF (P=.002) (fig 1).

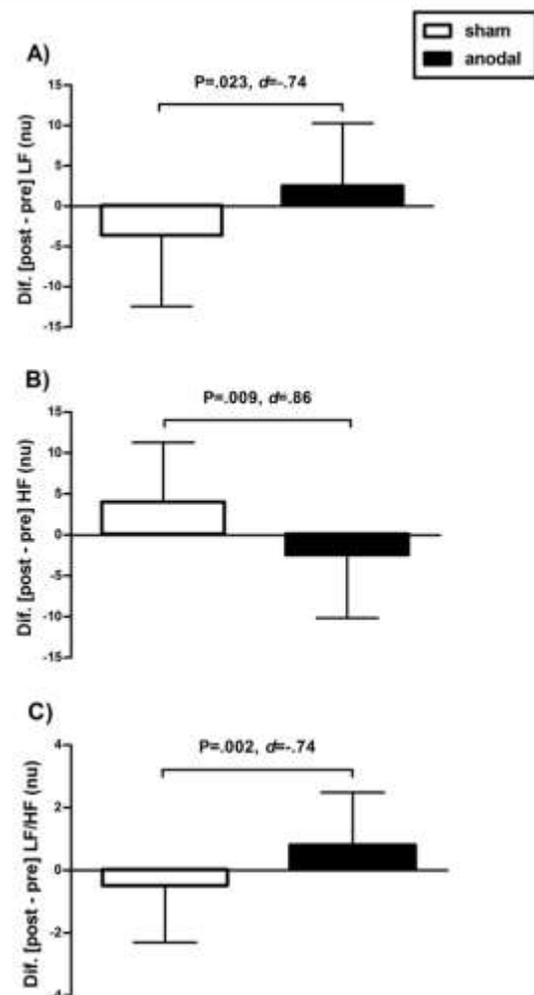


Figura 1. Efeito agudo da ETCC sham and anódica sobre LF (baixa-frequência) (A), HF (alta-frequência) (B), e razão LF/HF (C) de acordo com diferenças no tempo [pós - pré] para todos os participantes (valores média \pm DP).

Conclusão: ETCC anódica sobre o córtex motor foi capaz de modular o SNA de indivíduos com LM. Através destes resultados é possível que ETCC exerça efeito sobre o SNA através da via cortico-talâmica, similar ao que tem sido mostrado na dor neuropática.

tDCS induced ANS modulation in individuals with spinal cord injury.

DA SILVA, F.T.G.^{a,b,c}; BROWNE, R.A.V.^c; PINTO, C.B.^a; VELEZ, F.G.S.^a; DO EGITO, E.S.T.^d; DO RÊGO, J.T.P.^c; Marília Rodrigues da Silva; DANTAS, P.M.S.^c; FREGNI, F.^a - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

^a Laboratory of Neuromodulation, Center of Clinical Research Learning, Spaulding Rehabilitation Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA, United States

^b Psychology institute, Department of Neurosciences and behavior, University of São Paulo (USP), São Paulo, Brazil

^c Department of Physical Education, Health Sciences Center, Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brazil

^d Department of Pharmacy, Health Sciences Center, Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brazil

ABSTRACT

Objective: The role of tDCS in the ANS modulation is not completely understood. The goal of this study was to explore the acute effect of tDCS over the ANS indexed by Heart Rate variability (HRV) in individuals with spinal cord injury (SCI) and analyze whether this effect depends on the degree, level and time of injury.

Methods: This was a randomized, placebo-controlled, crossover, double-blinded study, in which 18 adults with SCI (32.9 \pm 7.9 years old) were included; the intervention consisted of a single session (12 minutes) of active tDCS (anodal, 2mA) and a control session of sham tDCS applied over the Cz (bihemispheric motor cortex). HRV was calculated using spectral analysis. Low-frequency (LF), high-frequency (HF), and LF/HF ratio variables were evaluated before, during, and post stimulation.

Results: The two-way repeated measures ANOVA showed a significant interaction effect of time (**pre and post**) with stimulation condition for LF/HF (**P=.013**). After active (anodal) stimulation, the LF/HF ratio was significantly increased. After sham stimulation, opposite results were observed. There is a trend for the interaction between time and stimulation for LF (**P=.052**). Paired exploratory t-tests reported effects on the difference of time [post - pre] between stimulation conditions for LF (**P=.023**), for HF (**P=.009**) and for LF/HF (**P=.002**) (**fig 1**).

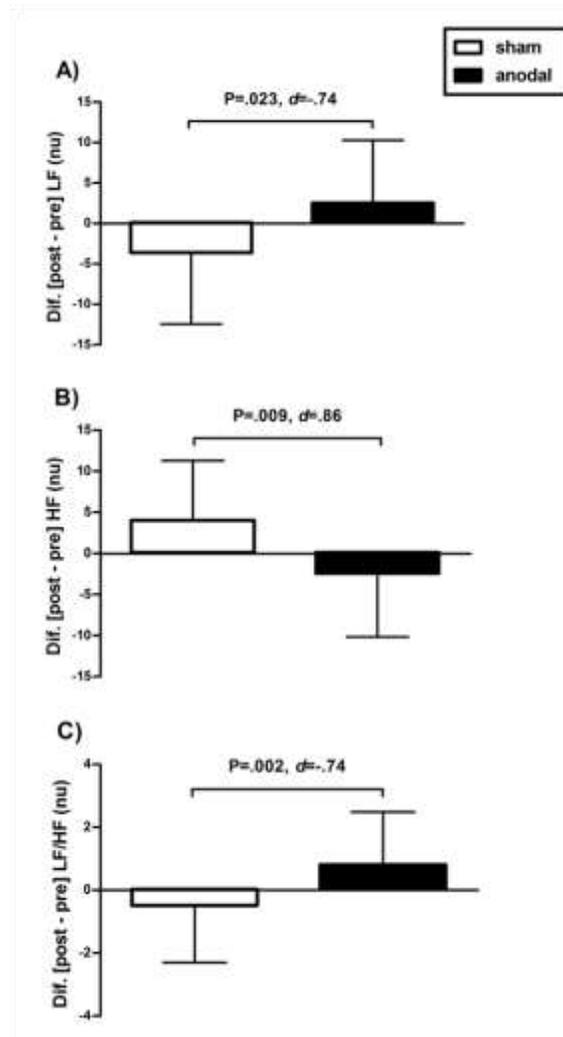


Figure 1. Acute effect of sham and anodal tDCS on LF (low-frequency) (A), HF (high-frequency) (B), and LF/HF ratio (C) according to the difference of time [post - pre] for all participants (Values are mean \pm SD).

Conclusion: Anodal tDCS of the motor cortex was able to modulate ANS activity in individuals with SCI. Given these results it is possible that tDCS exerts its effects on ANS through cortico-thalamic pathways similarly to what has been shown in neuropathic pain.

A12

Estimulação magnética transcraniana: efeito sobre a cognição de um paciente pós acidente vascular cerebral isquêmico.

MORAES, F.V.¹ ; MENDES, I.M.G.² ; FERREIRA, S.F.B.³ ; SOUZA, A.M.S.⁴ ; DINIZ, D.S.⁵ - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Psicóloga(especialista em Neuropsicologia) no Centro de Reabilitação e Readaptação Dr.Henrique Santillo, Goiânia, Goiás , Brasil- Laboratório de Neurofisiologia/Neuromodulação na Clínica- CRER , mestranda em Ciências da Saúde(Universidade Federal de Goiás)

² Fonoaudióloga no Centro de Reabilitação e Readaptação Dr Henrique

Saltillo, Goiânia, Goiás, Brasil - Laboratório de Neurofisiologia / Neuromodulação Clínica - CRER - Mestre em Ciências da Saúde
3 Psicóloga- Doutorado em Psicologia(PUC-GOÍÁS)- Professora Adjunta da Universidade Federal de Goiás - UFG
4 Médica Neurofisiologista - Serviço de Neurofisiologia e Neuromodulação do Centro de Reabilitação e Readaptação Henrique Santillo - CRER - Goiânia, Goiás, Brasil
5 Médica Neurologista- Doutorado em Ciências da Saúde (Universidade Federal de Goiás) - Professora Adjunta da Universidade Federal de Goiás

RESUMO

Objetivo: Investigar a influência da estimulação magnética transcraniana (rTMS) sobre a cognição após sequelas de acidente vascular isquêmico(AVCi).

Métodos: paciente de 37 anos, sexo masculino, comerciante, ensino médio completo, vítima de AVCi em região temporoparietal esquerda, há 7 meses, durante uma partida de futebol. Aplicou-se o teste de rastreio Montreal Cognitive Assessment (MOCA) e Medida de Avaliação Funcional (MAF) para inteligibilidade de discurso antes e após o tratamento com 20 sessões de rTMS, inibição a 1Hz do córtex motor primário (M1) no hemisfério sadio.

Resultados: Avaliação pré-intervenção: afasia com comprometimento leve em nomeação e aritmética, e significativo de atenção auditiva, memória de trabalho, recuperação imediata e tardia de material auditivo-verbal, sem benefício de pistas. Apresentou impulsividade e intrusões na evocação, com funções visuoespaciais e de orientação espaço-temporal preservadas. MAF 3 evidenciando auxílio moderado para inteligibilidade do discurso. Follow-up: manutenção de funções visuoespaciais e de orientação espaço-temporal; melhora de nomeação, atenção, aritmética e memória operacional, mas principalmente na evocação imediata e tardia de material auditivo-verbal com diminuição de intrusões e impulsividade em curva ascendente, igualmente na inteligibilidade de discurso com MAF 7 tornando-se independente.

Conclusão: Discutiu-se que a rTMS mostrou-se efetiva na reabilitação de funções de linguagem, memória para material auditivo-verbal e inteligibilidade de discurso, neste caso. Observou-se ainda, menor impulsividade e de acordo com o paciente houve melhora do humor e da ansiedade. Esses resultados corroboram os dados da literatura que indicam a rTMS como efetiva no transtorno de humor e que altera positivamente a performance cognitiva.

Palavras-chave: estimulação magnética transcraniana; afasia; memória, cognição.

Transcranial magnetic stimulation: effect on a patient's cognition after ischemic stroke.

MORAES, F.V.¹ ; MENDES, I.M.G.² ; FERREIRA, S.F.B.³ ; SOUZA, A.M.S.⁴ ; DINIZ, D.S.⁵ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: to investigate the influence of transcranial magnetic stimulation (rTMS) upon a cognition after sequel from ischemic stroke.

Methods: a 37 year old merchant with complete secondary education, victim of ischemic stroke in left temporoparietal region there is seven months during a soccer match .The Montreal Cognitive Assessment test (MOCA) and Functional Assessment Measure (FAM) was applied before and after the treatment which consisted in 20 sessions, inhibition 1Hz the primary motor cortex (M1) in the healthy hemisphere.

Results: Pre-intervention assessment: aphasia with mild impairment in nomination, arithmetic and severe impairment in auditory attention, working memory, immediate and delayed recovery of auditory-verbal material, being incapable of benefiting from clues, presenting impulsiveness and intrusions as evocating. The spatiotemporal orientation and visuospatial function were preserved. FAM 3 indicating moderate assistance for speech intelligibility. Follow-up: maintenance of spatiotemporal orientation and visuospatial functions; improvement in nomination, attention, arithmetic and operational memory and considerable improvement in the immediate and delayed recall of auditory-verbal material with decrease of intrusions and impulsiveness and rising curve; improvement in speech intelligibility with FAM 7 making it independent.

Conclusion: It was discussed that the rTMS showed to be effective in the rehabilitation of linguistic functions and in auditory-verbal material memory, in this case. A lesser impulsiveness can be observed as well and according to the patient there was an improvement in mood and anxiety. This results corroborate the literature that indicate the rTMS as effective in the mood disorder and that it positively alters the cognitive performance.

Keywords: transcranial magnetic stimulation; aphasia; memory, cognition

A13

Habituação à estimulação visual por padrão reverso poderia ser considerado um “marcador biológico” da migrânea?

NOGUEIRA, F.¹; TINÉ, A.¹; FIGUEIREDO, L.¹; SHIRAHIGE, L.¹; ROCHA, S.¹; MONTE-SILVA, K.¹ - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Laboratório de Neurociência Aplicada - Universidade Federal de Pernambuco - Recife - Brasil

RESUMO

Objetivo: comparar a ocorrência de habituação do potencial evocado visual (PEV) por padrão reverso em migranosos, indivíduos saudáveis e pacientes com outros tipos de cefaléia.

Métodos: a estimulação por padrão reverso consistiu em padrões quadriculados (600 estímulos com taxa de reversão de 3,1 Hz). Durante a estimulação, os participantes foram instruídos a fixar o olho direito (olho esquerdo vendado) num ponto vermelho no centro da tela e PEVs foram registrados através de eletrodos posicionados em Oz e Fz (sistema de marcação 10 / 20). Para avaliação do PEV, as respostas corticais foram agrupadas em 6 blocos sequenciais de 100. A média da

amplitude de pico-a-pico dos pontos P1 (pico mais positivo entre 80 e 120 ms) e N1 (pico mais negativo entre 60 e 90 ms) foi calculada. A habituação foi expressa como a variação percentual de N1-P1 do sexto bloco em relação ao primeiro. Resultados negativos foram considerados como habituação, e os positivos como déficit de habituação.

Resultados: 25 migranosos, 11 saudáveis e 23 pacientes com outros tipos de cefaleia foram avaliados no estudo. Apesar da ocorrência de habituação ter sido menor em migranosos (37%) em comparação aos pacientes com outros tipos de cefaleia (48%) e saudáveis (45%), o teste qui-quadrado não revelou diferença entre os grupos ($p=0,963$).

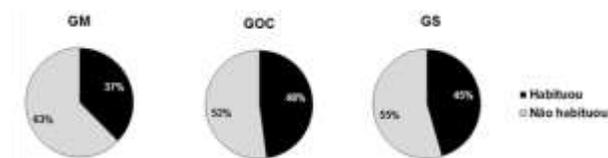


Figura 1: percentagem de habituação a estimulação visual de padrão reverso em cada grupo. Não houve diferença entre os grupos (teste qui-quadrado: $p>0,05$). Legenda: GM - grupo migrânea; GOC - grupo outras cefaleias e GS - grupo saudável.

Conclusão: Nossos resultados sugerem que a falta de habituação pode não ser um bom biomarcador para a enxaqueca.

Could the habituation of reverse-pattern visual stimulation be considered a biomarker for migraine?

NOGUEIRA, F.¹; TINÉ, A.¹; FIGUEIREDO, L.¹; SHIRAHIGE, L.¹; ROCHA, S.¹; MONTE-SILVA, K.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Applied Neuroscience Laboratory – Universidade Federal de Pernambuco – Recife – Brazil

ABSTRACT

Objective: To compare the occurrence of habituation of pattern reversal visually evoked potentials in migraineurs, patients with other types of headache and healthy individuals.

Methods: pattern-reversal stimulation consisted of full-field checkerboard patterns (600 stimuli at reversal rate of 3.1Hz) generated on a computer monitor. During stimulation, subjects were instructed to fixate with their right eye (the covered left eye) a red dot in the middle of the screen and visual evoked potentials (VEP) were recorded from the scalp through electrodes positioned at Oz and at Fz (10/20 system). For VEP evaluation, cortical responses were grouped in 6 sequential blocks of 100. The average value of peak-to-peak amplitude the points P1 (the most positive peak following between 80 and 120 ms) and N1 (the most negative peak between 60 and 90 ms) in each wave was calculated. The habituation was expressed as a percentage variation of N1-P1 in sixth block, in relation to first block. Negative results were considered as habituation occurrence and positive as lack of habituation.

Results: 25 migraineurs, 11 healthy individuals and 23 patients with other types of headaches were evaluated in the study. Despite habituation occurrence was lower in

migraineurs (37%), in comparison to patients with other types of headache (48%) and healthy individuals (45%), chi-square test did not revealed difference between groups ($p = 0.963$).

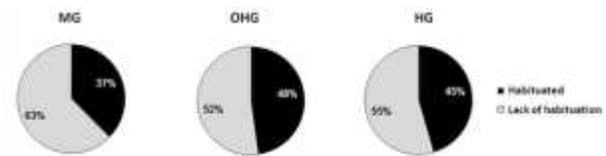


Figure 1: Percentage of habituation to reverse pattern visual stimulation in each group. There was no difference between groups (chi-square test: $p>0.05$). Legend: MG - migraine group; OHG - other types of headache group and HG - healthy group.

Conclusion: Our findings suggest that the lack of habituation may not be a good biomarker for migraine.

A14

EMTr e FES em pacientes adultos com lesão medular.

ALCÂNTARA, L.A.M.B.; SANTOS, F.F. SOUZA, A.M.C.; BORGES, T.C.S.; PRUDENTE, C.O.M. - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

Centro de Reabilitação e Readaptação Henrique Santillo – CRER – Goiânia, Goiás, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Verificar os efeitos da estimulação magnética transcraniana por corrente repetitiva (EMTr) e estimulação elétrica funcional (FES), associada a fisioterapia tradicional, no nível de independência funcional e nas atividades de vida de diária (AVD) de pacientes adultos com lesão medular incompleta.

Métodos: Projeto autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-Goiás cujo número do parecer é 1.280.789. Participaram 9 pacientes, com tempo médio de lesão de 39,11 \pm 30,66 meses, sendo 55,6% do sexo masculino, American Spinal Injury Association (ASIA) B, C ou D. O protocolo de reabilitação foi de 20 sessões EMTr, alvo vértex, 10Hz, combinado com FES em quadríceps femoral, quadripolar, 35Hz e fisioterapia tradicional. Os pacientes foram avaliados antes e após a intervenção, por meio das escalas de Medida de Independência Funcional (MIF) e Índice de Barthel. Utilizou-se para análise estatística o programa SPSS, 23,0, teste de Willcoxon, com significância de 5% ($p<0,05$).

Resultados: Houve melhora significativa no Índice de Barthel ($p=0,04$), no item mobilidade e transferência da MIF ($p=0,04$) e no escore total da MIF ($p=0,03$).

Conclusão: Os pacientes com lesão medular deste estudo apresentaram após intervenção maior independência nas transferências, na mobilidade e nas AVD's.

TMS and FES in adult patients with spinal cord injury.

ALCÂNTARA, L.A.M.B.; SANTOS, F.F. SOUZA, A.M.C.; BORGES, T.C.S.; PRUDENTE, C.O.M. - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1,

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to verify the effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) and functional electrical stimulation (FES), associated with traditional physical therapy, in the functional independence level and the activities of daily living (ADL) of adult patients with incomplete spinal cord injury.

Methods: The project was approved by the Ethic and Research Committee of PUC-Goiás whose the purport number is 1280789. The study sample was nine patients with mean time of injury of $39,11 \pm 30,66$ months, and 55,6% male, American Spinal Injury Association (ASIA) B, C or D. The protocol was 20 sessions, vertex target, 10Hz, combined with FES in the quadriceps femoris, quadrupole, 35Hz and traditional physical therapy. The patients were evaluated before and after the intervention, through the Functional Independence Measure (FIM) and Barthel index. It was used for statistical analysis SPSS 23.0, Wilcoxon test, 5% significance ($p < 0.05$).

Results: There was significant improvement in the Barthel Index ($p = 0.03$), in item mobility and transfer of MIF ($p = 0.04$) and the total score of MIF ($p = 0.03$).

Conclusion: The patients with spinal cord injury of this study showed after intervention superior independence in transfers, mobility and the ADLs

antes da administração de PTZ (60 mg / kg; sc). Após o último tratamento, os animais foram eutanasiados e o córtex foi coletado para avaliar a produção de EROS, superóxido dismutase e catalase e o teor de nitritos. Os dados de % de convulsões e latência para a primeira convulsão (LFS) foram analisados pelo Teste de Fisher ou Kruskal-Wallis seguido pelo teste de Dunn.

Resultados: ACU e ACU + DZP não reduziram a % de convulsões, mas aumentou LFS nos três primeiros tratamentos, o que não foi observado nos três últimos. Kindling produziu prejuízo neuronal significativo, estresse oxidativo e produção de óxido nítrico, que foram revertidos pelo tratamento com ACU.

Conclusão: Os resultados sugerem que ACU tem potencial efeito antiepiléptogênico no modelo de kindling e proporciona neuroproteção contra o estresse oxidativo cortical.

Evaluation of acupuncture effect on pentylenetetrazole-induced kindling model

FRANTZ, A.L.¹; REGNER, G.G.¹; PFLÜGER, P.¹; COELHO, V.R.¹; DA SILVA, L.L.¹; VIAU, C.M.¹; DE SOUZA, M.S.²; Jenifer SAFFI, J.²; PEREIRA, P.^{1*} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Preclinical Neuropharmacology & Toxicology Laboratory, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil.

²Department of Basic Health Sciences - Laboratory of Genetic Toxicology, UFCSPA, Porto Alegre, RS, Brazil

A15

Avaliação do efeito da acupuntura no modelo de kindling induzido por pentilenotetrazol

FRANTZ, A.L.¹; REGNER, G.G.¹; PFLÜGER, P.¹; COELHO, V.R.¹; DA SILVA, L.L.¹; VIAU, C.M.¹; DE SOUZA, M.S.²; Jenifer SAFFI, J.²; PEREIRA, P.^{1*} - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Preclinical Neuropharmacology & Toxicology Laboratory, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil.

²Department of Basic Health Sciences - Laboratory of Genetic Toxicology, UFCSPA, Porto Alegre, RS, Brazil

RESUMO

Cerca de 30% dos pacientes com epilepsia permanecem refratários ao tratamento medicamentoso, mesmo utilizando um ou mais fármacos antiepilépticos. Intervenções não-farmacológicas são alternativas, entre elas acupuntura, tratamento tradicional chinês que é utilizado como tratamento complementar na medicina ocidental.

Objetivo: Avaliar o efeito da acupuntura (ACU) sobre o modelo de kindling, comparar o efeito de ACU ao diazepam, avaliar a sua utilização com dose baixa simultânea de diazepam e avaliar os parâmetros de estresse oxidativo.

Métodos: camundongos macho CF-1 foram tratados diariamente durante 16 dias com acupuntura sobre o VG20, e uma vez a cada três dias receberam diazepam como controle positivo (2 mg / kg; ip), isoladamente ou associado à acupuntura (0,15 mg / kg; ip), 30 minutos

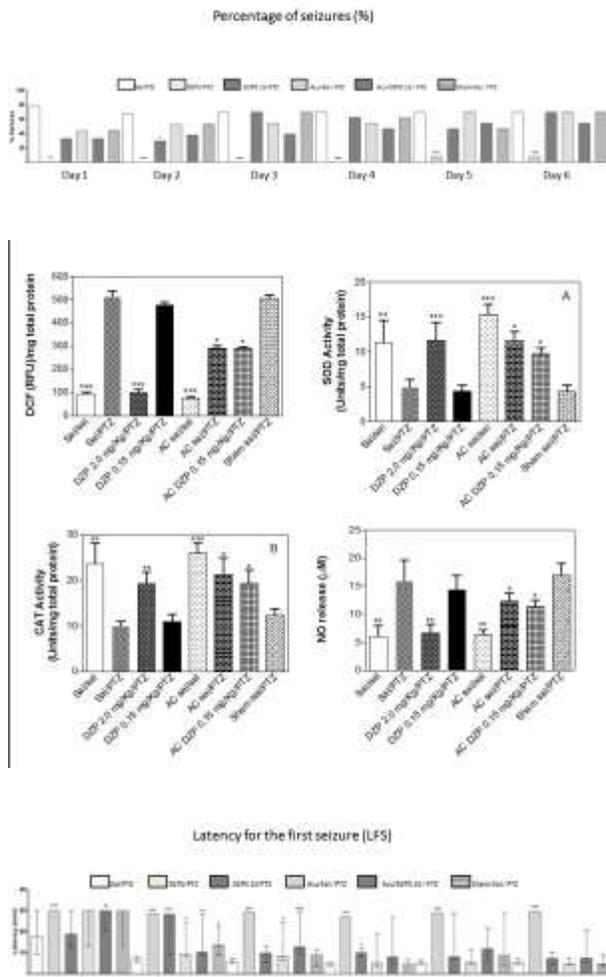
ABSTRACT

Around 30% of patients with epilepsy remain refractory to drug treatment and continue to experience seizures while taking one or more antiepileptic drugs (AEDs). Non-pharmacological interventions are an alternative to AEDs, among those acupuncture, a chinese traditional treatment that is often used as a complementary treatment in the Western medicine.

Objective: To evaluate the acupuncture (ACU) effect on pentylenetetrazole (PTZ)-induced kindling model, to compare the ACU effect with diazepam, to assess its use with a concurrent low dose of diazepam, and to evaluate the oxidative stress parameters.

Methods: Male CF-1 mice were treated daily during 16 days with acupuncture on the GV20, and once every three days animals received positive control diazepam (2 mg/kg; i.p.) alone or associated to acupuncture (0.15 mg/kg; i.p.), 30 min before PTZ administration (60 mg/kg; s.c.). After the last treatment, animals were euthanized and the cortex was collected to evaluate ROS production, superoxide dismutase and catalase activities and nitrite content. Data from % of seizures and latency for the first seizure (LFS) were analyzed by Fisher Test or Kruskal-Wallis followed by Dunn's test.

Results: ACU and ACU+DZP did not prevent the % of seizures, but increased LFS in the first three treatments, what was not observed on the last three. PTZ-induced kindling produced a significant neuronal injury, oxidative stress, and nitric oxide production, which were reversed by treatment with ACU.



Conclusion: Results indicated that ACU has a potential antiepileptogenic effect on PTZ-induced kindling, and provides neuroprotection against the increase of oxidative stress in the brain.

A16

O efeito a longo prazo da estimulação elétrica intramuscular na Síndrome da Dor Miofascial crônica é mediado por mudanças de neuroplasticidade no sistema córticoespinal: um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado com sham.

SERRANO, G.B.^{1,2,5}; ROMARIZ, J.A.²; CARDINAL, T.M.²; BOTELHO, L.^{1,2}; DE SOUZA, A.³; TORRES, I.L.^{1,4}; FREGNI, F.^{6,7}; CAUMO, W.^{1,2,8} - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Programa de pós graduação em ciências médicas, faculdade de medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil,

² Laboratório de dor e neuromodulação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil,

³ Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento Humano, Centro Universitário La Salle, Brasil,

⁴ Farmacêutico, Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil,

⁵ Professor da Universidade Católica de Cuenca, Equador

⁶ Professor Associado de Medicina Física e Reabilitação, Professor Associado de Neurologia, Escola de Medicina de Harvard, EUA.

⁷ Spaulding Rehabilitation Hospital, Harvard Medical School, USA.

⁸ Anestesiologista, Dor e Serviço de Cuidados Paliativos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos da estimulação elétrica intramuscular (EIMS) sobre a Síndrome Dolorosa Miofascial (SDM) e os mecanismos do seu efeito terapêutico.

Métodos: Recrutadas 24 mulheres destras, entre 19 e 65 anos, com diagnóstico de SDM na porção superior do corpo, com dor por pelo menos três meses de duração. Para distinguir dor neuropática de nocicepção foi aplicado o Neuropathic Pain Diagnostic Questionnaire. Para padronizar a severidade da SDM foram incluídos apenas pacientes com o componente neuropático (escore ≥ 4). Um gerador de números aleatórios de computador incluiu os pacientes em um dos dois grupos. O grupo EIMS recebeu a estimulação em áreas correspondentes às raízes C3 à C8. Os pacientes receberam 10 sessões de 20min de duração de estímulo a $f=2\text{Hz}$. No grupo sham foram usados eletrodos de superfície sem estimulação elétrica entre os membros.

Resultados: Após o tratamento, o grupo EIMS apresentou escores significativamente menores na EAV que o grupo sham ($p<0,0001$). Comparado ao grupo sham, o grupo EIMS demonstrou uma redução relativa média da dor de 73.02% ao final do tratamento. O grupo EIMS também apresentou melhora significativa nos níveis intensidade e de disfunção relacionada a dor (B-PCP:S) médio de 43,19% ($p<0,0001$).

Conclusão: Dez sessões de EIMS promoveram melhora a longo prazo da SDM crônica. A EIMS reduziu os escores de dor, os níveis disfuncionais e o uso de analgésicos dessa população de pacientes. Os resultados também sugerem que os efeitos da EIMS na dor crônica foram mediados pelos mecanismos de regulação ascendente melhorando a inibição modulatória descendente.

The long-term effect of electrical intramuscular stimulation in chronic myofascial pain syndrome (MPS) is mediated by neuroplastic changes at cortical-spinal system: a double-blinded, randomized, sham-controlled trial.

SERRANO, G.B.^{1,2,5}; ROMARIZ, J.A.²; CARDINAL, T.M.²; BOTELHO, L.^{1,2}; DE SOUZA, A.³; TORRES, I.L.^{1,4}; FREGNI, F.^{6,7}; CAUMO, W.^{1,2,8} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Post-graduate Program in Medical Sciences, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil,

² Laboratory of Pain and Neuromodulation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil,

³ Postgraduate Program in Health and Human Development, La Salle University Center, Brazil,

⁴ Pharmacology, Instituto de Ciências Básicas da Saúde Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil,

⁵ Teacher of the Universidad Católica Of Cuenca, Equador

⁶ Associate Professor of Physical Medicine & Rehabilitation, Associate Professor of Neurology, Harvard Medical School, USA,

⁷ Spaulding Rehabilitation Hospital, Harvard Medical School, USA.

⁸ Anesthesiologist, Pain and Palliative Care Service, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil

ABSTRACT

Objective: To evaluate the Electric intramuscular stimulation (EIMS) over Myofascial pain syndrome (MPS), as well as the mechanisms underlying its therapeutic effect.

Methods: We recruited 24 right-handed, female patients aged 19 to 65 years with a diagnosis of MPS in an upper body segment with a diagnosis of MPS in an upper body part, with pain for at least three months duration. To distinguish neuropathic pain from ongoing nociception was applied the Neuropathic Pain Diagnostic Questionnaire. To standardize the severity of MPS were included only patients with a neuropathic pain component (score equal to or higher than four). A random numbers generator included the patients in one of the two groups. EIMS group received the stimulation in areas correspondent to the roots of C3 to C8. Patients received ten 20min long sessions with a 2Hz frequency stimulus. At sham group, electrodes were replacing the needles, and there was no electric current passing through the device.

Results: After treatment, EIMS group had significantly lower scores at the VAS than sham group ($p < 0,0001$). Comparing to sham group, EIMS group had a relative pain reduction of 73,02% at the end of treatment ($p > 0,0001$). The EIMS group also showed significant improvement in a pain intensity levels and incapacity related to pain (B-PCP:S) mean of 43,19% ($p < 0,0001$).

Conclusion: Ten EIMS sessions improved MPS levels at long term. EIMS reduced patients' pain scores and incapacity levels. Results also suggest that EIMS effects on chronic pain were mediated by ascending regulation systems, improving the modulatory descending inhibition.

Objetivo: Avaliar o efeito da ETCC sobre os níveis de citocinas e BDNF no córtex de ratos submetidos à dieta hipercalórica (DH).

Métodos: 40 wistar machos divididos em 4 grupos: Ração+sham Etcc (R-sh); Ração+Etcc (R-Etcc); Dieta+sham Etcc (D-sh); Dieta+Etcc (D-Etcc). Os animais receberam ração padrão e/ou dieta hipercalórica (DH) por 8 semanas. Grupos ETCC: ETCC bimodal (500µA/ 20 min/ 8 dias); grupos sham ETCC: simulação da ETCC. Dados avaliados por ANOVA/SNK, com significância $P < 0,05$.

Resultados: Houve diminuição de TNF- α e IL1- β (D-Etcc) ($F_{(3,35)}=5,91$ e $F_{(3,36)}=3,62$, $P < 0,05$). Níveis de IL-10 diminuíram nos grupos que receberam DH ($F_{(3,35)}=7,89$, $P < 0,01$), no grupo D-Etcc diminuído em relação ao grupo R-Etcc sugerindo efeito da ETCC associado a DM ($F_{(3,36)}=7,79$, $P < 0,01$).

Conclusão: ETCC diminui o processo inflamatório em animais que receberam dieta hipercalórica. O efeito da dieta hipercalórica na redução dos níveis de IL10 e de BDNF parece ser estado dependente (obesidade), ou seja nos animais que receberam dieta hipercalórica e tornaram-se obesos.

Apoio financeiro: FIFE / HCPA (projeto nº 11-0455), PIBIC CNPq / HCPA, BIC/UFRGS, CNPq, FAPERGS, CAPES.

Inflammatory profile and cortical BDNF levels in rats submitted to hypercaloric diet treated with transcranial direct-current stimulation (tDCS)

DE MACEDO, I.C.^{1,2,4,5}; DE FREITAS, J.S.^{1,4,5}; SCARABELOTTI, V.L.^{1, 4,5}; DE OLIVEIRA, C.^{1,3,4,5}; DE SOUZA, A.^{1,3,4,5}; CAUMO, W.³; TORRES, I.L.S. ^{1,2,3,4,5} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

A17

Perfil inflamatório e níveis de BDNF cortical de ratos submetidos à dieta hipercalórica tratados com estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC).

DE MACEDO, I.C.^{1,2,4,5}; DE FREITAS, J.S.^{1,4,5}; SCARABELOTTI, V.L.^{1, 4,5}; DE OLIVEIRA, C.^{1,3,4,5}; DE SOUZA, A.^{1,3,4,5}; CAUMO, W.³; TORRES, I.L.S. ^{1,2,3,4,5} - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Programa de Pós Graduação em Farmacologia e Terapêutica - ICBS/UFRGS

² Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas: Fisiologia - ICBS/UFRGS

³ Programa de Pós Graduação em Medicina: Ciências Médicas - UFRGS

⁴ Laboratório de Farmacologia da Dor e Neuromodulação: Investigações Pré-clínicas - ICBS/ UFRGS.

⁵ Unidade de Experimentação Animal do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. HCPA/ UFRGS

RESUMO

Obesidade é considerada inflamação sistêmica crônica de baixo grau, com liberação de citocinas pró-inflamatórias como TNF- α e IL-1 β e redução de IL-10. BDNF é um neuromodulador relacionado com metabolismo energético e controle da alimentar. A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) é uma técnica de estimulação cerebral não invasiva promissora como adjuvante no tratamento da compulsão (por drogas de abuso ou alimentos).

ABSTRACT

Obesity is a systemic chronic low-grade inflammation, with release of proinflammatory cytokines. BDNF is a neuromodulator related to energy metabolism and food control. Transcranial direct-current stimulation (tDCS) is a no invasive brain stimulation technique promising as an adjuvant in the treatment of compulsion (for drugs or food).

Objective: To evaluate the effect of tDCS on cytokines and BDNF levels in SNC of rats subjected to hypercaloric diet (DH).

Methods: 40 rats divided into 4 groups: Standard chow + Sham tDCS (SCSH); Standard chow + tDCS (SctDCS); HD + sham tDCS (HDSH); HD+ tDCS (HdtDCS). Animals received standard chow or HD for 8 weeks. It was applied ETCC bimodal (500µA / 20 min / 8 days) or Sham tDCS for 30 seconds. Data evaluated by ANOVA / SNK, $P < 0.05$.

Results: Decrease of TNF- α and IL1- β (HdtDCS) ($F_{(3,35)} = 5.91$ and $F_{(3,36)} = 3.62$, $P < 0.05$). IL-10 levels decreased in the groups that received DH ($F_{(3,35)} = 7.89$, $P < 0.01$) and group HdtDCS compared to the group SctDCS ($F_{(3,36)} = 7.79$, $P < 0.01$).

Conclusion: tDCS reduces inflammation in animals receiving hypercaloric diet. The effect of hypercaloric diet in reducing the levels of IL10 and BDNF appears to be state-dependent (obesity), only in animals that received hypercaloric diet and became obese.

A18

Excitabilidade do córtex motor e níveis de BDNF na dor crônica musculoesquelética de acordo com a patologia estrutural.

ELKFURY, J.L.^{1,2}; ANTUNES, L.C.^{1,2}; ROMARIZ, J.A.²; CARDINAL, T.M.²; DEITOS, A.^{1,2}; CARVALHO, F.^{1,2}; DUSSÁN-SARRIA, J.A.^{1,2}; TARRAGÓ, M.L.^{1,2}; DE SOUZA, A.³; TORRES, I.L.S.^{1,4}; CARVALHO, S.⁵; LEITE, J.⁵; FREGNI, F.^{6,7}; CAUMO, W.^{1,2,8} - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

- ¹ Programa de pós graduação em ciências médicas, faculdade de medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil,
- ² Laboratório de dor e neuromodulação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil,
- ³ Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento Humano, Centro Universitário La Salle, Brasil,
- ⁴ Farmacêutico, Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil,
- ⁵ Laboratório de Neuropsicofisiologia, CIPsi, Escola de Psicologia (Epsi), Universidade do Minho, Campus de Gualtar, Portugal
- ⁶ Professor Associado de Medicina Física e Reabilitação, Professor Associado de Neurologia, Escola de Medicina de Harvard, EUA,
- ⁷ Spaulding Rehabilitation Hospital, Harvard Medical School, USA.
- ⁸ Anestesiologista, Dor e Serviço de Cuidados Paliativos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil

RESUMO

Objetivo: Explorar ferramentas para avaliar clinicamente alguns dos prováveis mecanismos associados à sensibilização central (SC). Avaliar a excitabilidade cortical, a função do sistema modulatório descendente da dor, e suas relações com o BDNF em três síndromes: OA (Osteoartrite), FM (fibromialgia) e SDM (síndrome de dor miofascial).

Metologia: Estudo transversal, onde utilizamos dados de três ensaios clínicos randomizados. Avaliamos níveis séricos de BDNF, excitabilidade cortical (estimulação magnética transcraniana), função do sistema modulatório descendente da dor (teste de dor condicionada), avaliação de lesão tecidual de SC (eficiência do sistema descendente de dor e mudança na escala numérica de dor (END) durante o CPM-test). Incluímos mulheres, com idades entre 19 a 65 anos com dor crônica: FM (n = 19), SDM (n = 54), a OA (n = 27) e indivíduos saudáveis (n = 14).

Resultados: A inibição intracortical foi 56,36% menor na ausência de lesão tecidual comparada à nocicepção persistente [0,31 (0,18) x 0,55 (0,32)], respectivamente. O BDNF correlacionou-se inversamente com a inibição intracortical e com a mudança na END durante CPM-test.

Conclusão: FM e SDM apresentam maior desinibição cortical e menor potência do sistema modulatório descendente da dor do que OA e indivíduos saudáveis. A desinibição inter-hemisférica, bem como a disfunção no sistema modulatório descendente da dor é maior na dor crônica sem lesão estrutural. Os níveis aumentados de BDNF medeiam a desinibição da excitabilidade cortical, bem como a função de sistema modulatório descendente da dor, independentemente do mecanismo fisiopatológico das síndromes dolorosas musculoesqueléticas.

Segurança da TMS em pacientes pediátricos: uma revisão da literatura

REZENDE, L.B.¹; Matheus C. A. NOGUEIRA, M.C.A.²; ALVARENGA, K.A.F.²; JABOUR, M.S.D.¹; ROMANO-SILVA, M.A.²; REGAZZONI, L.A.A.^{1,2} - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1 p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

- ¹ Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina – UFMG – Belo Horizonte, MG, Brasil.
- ² Laboratório de Neurociência, Departamento de Saúde Mental, Faculdade de Medicina – UFMG – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Medicina Molecular – Belo Horizonte, MG, Brasil.

RESUMO

Objetivo: O uso da estimulação magnética transcraniana (TMS) em pediatria ainda é restrito devido a preocupações quanto à segurança da criança. Este trabalho objetiva revisar novos dados da literatura em busca de respaldo quanto à segurança da TMS em pediatria.

Métodos: Foram selecionados e revisados 48 artigos (Tabelas 1 e 2) encontrados nas bases de dados Pubmed, Scopus e Scielo (1991-2014), utilizando os termos MeSH: stimulation, transcranial magnetic stimulation, safety, tolerability, child, pediatrics.

Resultados: Crianças – 829 indivíduos com menos de 18 anos – descreveram, majoritariamente, uma experiência agradável com TMS e sua participação nos estudos contou com aprovação de seus responsáveis legais e comitês de ética. Nessa amostra, documentou-se 4,1 % de efeitos adversos, sendo mais prevalente a cefaleia (Figura 1).

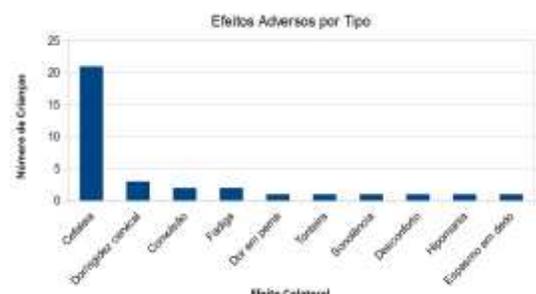


Figura 1: Gráfico de barras representando a frequência dos tipos de efeitos adversos causados por rTMS em crianças/adolescentes.

Nos 23 anos de literatura revisada, o perfil de efeitos adversos manteve-se inalterado. Houve 2 casos de

convulsão com 1 minuto de duração sem instabilidade de dados vitais, um associado à ingestão de álcool na véspera e outro com indução de hipomania pós-ictal. As equipes médicas responsáveis reagiram prontamente ao evento e não houve risco à integridade dos pacientes. Todos os efeitos adversos observados foram transitórios com resolução completa em até 24 horas.

Conclusão: Os estudos de TMS em pediatria continuam demonstrando que se trata de técnica segura com perfil de efeitos adversos favoráveis quando são seguidos os protocolos de segurança pertinentes. Esse resultado pode corroborar a aprovação de mais protocolos em pacientes pediátricos, permitindo avanços em estudo e tratamento das doenças que afetam o cérebro da criança.

Safety of TMS in pediatric patients: a review of literature.

REZENDE, L.B.¹; Matheus C. A. NOGUEIRA, M.C.A.²; ALVARENGA, K.A.F.²; JABOUR, M.S.D.¹; ROMANO-SILVA, M.A.²; REGAZZONI, L.A.A.^{1,2} - M.A.R.¹; MIRANDA, D.M.¹; DINIZ, L.F.M.¹; LAGE, G.M.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: Transcranial magnetic stimulation (TMS) use in pediatrics is still restricted due to concerns regarding children's safety. This work aims to review new literature data to validate the safety of TMS use in pediatric patients.

Methods: 48 papers were selected and reviewed (Tables 1 and 2) according to searches in the following databases: Pubmed, Scopus and Scielo (1991-2014), using the MeSH keywords: stimulation, transcranial magnetic stimulation, safety, tolerability, child, pediatrics.

Table 1: List of 48 references regarding TMS in pediatrics. The table contains columns for Author, Year, Title, Journal, and Page. The references listed include works by Kwon et al (2011), Kwon et al (2012), Kwon et al (2013), Kwon et al (2014), Kwon et al (2015), Kwon et al (2016), Kwon et al (2017), Kwon et al (2018), Kwon et al (2019), Kwon et al (2020), Kwon et al (2021), Kwon et al (2022), Kwon et al (2023), Kwon et al (2024), Kwon et al (2025), Kwon et al (2026), Kwon et al (2027), Kwon et al (2028), Kwon et al (2029), Kwon et al (2030), Kwon et al (2031), Kwon et al (2032), Kwon et al (2033), Kwon et al (2034), Kwon et al (2035), Kwon et al (2036), Kwon et al (2037), Kwon et al (2038), Kwon et al (2039), Kwon et al (2040), Kwon et al (2041), Kwon et al (2042), Kwon et al (2043), Kwon et al (2044), Kwon et al (2045), Kwon et al (2046), Kwon et al (2047), Kwon et al (2048), Kwon et al (2049), Kwon et al (2050).

Table 2: Summary of adverse effects from the reviewed literature. The table contains columns for Author, Year, Side Effect, and Number of Children. The side effects listed include Headache, Mouth numbness, Seizure, Fatigue, Low pain, Dizziness, Sleepiness, Uncontrollable, Hypomania, and Fragile thinking.

Results: Children – a total of 829 subjects younger than 18 years old – have majorly described TMS as an enjoyable experience and their participation in all studies has been approved by ethics committees and their legal guardians. In this sample, the rate of adverse effects was approximately

4,1 %, headache being the most prevalent (Figure 1).

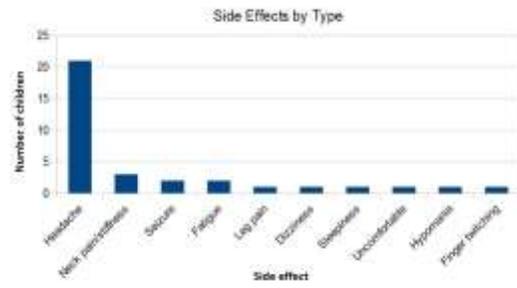


Figure 1: Bar graph representing the rate of each side effect related to rTMS in children/teenagers.

In the 23 years of revised literature, adverse effect profile has not changed. There were 2 reported 1-minute seizure occurrences, one associated with alcohol use in the eve and the other with induction of postictal hypomania. Medical teams were quick to respond and there was no vital sign instability or harm done to these patients. All the observed adverse effects were transitory with complete resolution within 24 hours post stimulation.

Conclusion: TMS studies in pediatric patients still demonstrate their safety and favorable adverse effects profile when appropriate safety protocols are followed. The results shown in this work might corroborate the approval of more protocols in pediatric patients, promoting advances in the study and treatment of diseases that affect children's brain.

A20

O potencial da fNIRS para monitorização dos efeitos da tDCS.

ALVARENGA, K.A.F.²; NOGUEIRA, M.C.A.²; JABOUR, M.S.D.¹; REZENDE, L.B.¹; ROMANO-SILVA, M.A.²; REGAZZONI, L.A.A.^{1,2} - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

1 Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina – UFMG – Belo Horizonte, MG, Brasil.

2 Laboratório de Neurociência, Departamento de Saúde Mental, Faculdade de Medicina – UFMG – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Medicina Molecular – Belo Horizonte, MG, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Devido à importância da utilização de marcadores biológicos capazes de quantificar e qualificar os efeitos das técnicas de neuromodulação, este trabalho tem por objetivo demonstrar o potencial da *functional near-infrared spectroscopy (fNIRS)* na monitorização da estimulação transcraniana por corrente contínua (*tDCS*).

Métodos: Revisão de 26 artigos (1993-2016), encontrados nas plataformas *Pubmed*, *Scopus* e *Scielo*. As palavras-chave (*MeSH*) utilizadas foram: *NIR*, *tDCS*, *biomarkers*, *neuroimaging*, *neuromodulation*.

Resultados: Os artigos considerados relevantes foram subdivididos nas categorias: aplicabilidade, comparações, achados e avanços (Tabela 1).

Categorias	Artigos
Aplicabilidade	<ul style="list-style-type: none"> Boas, Elwell, Ferrari, & Taga, 2014 Irani, Platak, Bunce, Rocco, & Chute, 2007 Roggo et al., 2007 Firbank, Ókada, & Delpy, 1998 Ferrari & Quaresima, 2012 Strait & Scheutz, 2014 Guhathakurta & Dutta, 2016 Lin, Lin, Penney, & Chen, 2009 Scholkmann et al., 2014 Tak & Ye, 2014 Völtinger, Planck, Hock, Schlenkofer, & Dirnagl, 1993 Durduran & Yodh, 2014 Dutta, 2015 Otal et al., 2016
Comparações	<ul style="list-style-type: none"> Irani et al., 2007 Cui, Bray, Bryant, Glover, & Reiss, 2011 Davies et al., 2016 Strangman, Culver, Thompson, & Boas, 2002 Fidalgo et al., 2014 Vai-Laillet et al., 2015 Caytal et al., 2015
Achados	<ul style="list-style-type: none"> Dutta, Jacob, Chowdhury, Das, & Nitsche, 2015 Jindal, Sood, Das, Chowdhury, & Dutta, 2015 Merzagera et al., 2010 Sood, Jindal, Das, Chowdhury, & Kondziella, 2014 Morishita et al., 2015 Sood et al., 2015 Ehila et al., 2015 Takai et al., 2016 Muthalib et al., 2016 Choe et al., 2016 Muthalib et al., 2013 Durduran & Yodh, 2014
Avanços	<ul style="list-style-type: none"> Fantini, 2014 Guhathakurta & Dutta, 2016 Jindal, Sood, Dutta, & Chowdhury, 2015 McKendrick, Parasuraman, & Ayaz, 2015 Piper et al., 2014 Yücel, Selb, Boas, Cash, & Cooper, 2014

Tabela 1: Principais artigos que abordam o potencial da funcional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS) como monitorização da transcranial Direct Current Stimulation (tDCS).

A aplicabilidade da fNIRS para estudo da atividade cortical do cérebro humano está bem documentada, porém poucos estudos a utilizaram na monitorização da tDCS. Comparada a outras técnicas como fMRI, PET e SPECT, a fNIRS apresenta vantagens como baixo custo, segurança e tolerabilidade, e desvantagens, como pobre reconstrução espacial das imagens (Tabela 2).

Método	Vantagens	Desvantagens
fNIRS	<ul style="list-style-type: none"> Baixo custo Técnica relativamente simples Não-invasivo Detecta variações hemodinâmicas Rápida realização Pode ser portátil 	<ul style="list-style-type: none"> Pobre reconstrução espacial Avaliação apenas da atividade cortical
fMRI	<ul style="list-style-type: none"> Detecta variações hemodinâmicas Tempo de escaneamento relativamente baixo Não há exposição à radiação Boa resolução temporo-espacial Análise de áreas corticais e subcorticais 	<ul style="list-style-type: none"> Alto custo Técnica complicada Medida funcional apenas hemodinâmica
PET	<ul style="list-style-type: none"> Permite visualização em tempo real do funcionamento cerebral Boa resolução de imagem Possibilidade de reconstrução 3D de estruturas Visualização de estruturas corticais e subcorticais Detecta variações metabólicas 	<ul style="list-style-type: none"> Alto custo Exposição à radiação Técnica complicada Curta meia-vida de marcadores
SPECT	<ul style="list-style-type: none"> Visualização em tempo real do funcionamento cerebral Possibilidade de reconstrução 3D de estruturas Relativamente barato Longa meia-vida de marcadores Radiação não-ionizante 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa resolução de imagem Técnica complicada Mapas áreas cerebrais limitadas Medidas não podem ser quantificadas absolutamente
MRS	<ul style="list-style-type: none"> Permite a visualização da atividade química cerebral Medidas dos níveis de GABA e glutamato Não invasivo 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa sensibilidade Baixa resolução temporo-espacial

Tabela 2: Principais achados e limitações das diferentes técnicas: funcional near-infrared spectroscopy (fNIRS), funcional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), Positron Emission Tomography (PET), Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) and Magnetic Resonance Spectroscopy (MRS).

Os principais achados dos trabalhos que utilizam fNIRS para avaliação dos efeitos da tDCS foram: identificação de

fenômenos microvasculares relacionados à estimulação em pacientes vítimas de acidente vascular encefálico, e alterações hemodinâmicas do córtex pré-frontal após aplicação de tDCS (Tabela 3).

Autores/Ano	Conclusões
Dutta et al., 2015; Sood et al., 2014	Séries de casos de AVE que mostram que tDCS induz resposta neurovascular local avaliada por fNIRS.
Jindal et al., 2015	tDCS induz mudanças na atividade cortical levando a alterações hemodinâmicas que podem ser utilizadas para identificar o funcionamento microvascular.
Merzagera et al., 2010; Ellis et al., 2013; Takai et al., 2006; Muthalib et al., 2013; Muthalib et al., 2016	tDCS leva a um aumento da concentração de HbO2 no tecido cerebral, isso é um efeito relativamente focal e dependente do tempo de estimulação.
Morishita et al., 2015	Relato de caso que mostra a melhora da área central relacionada ao AVE, após tDCS, e visualização de alterações no balanço oxigênio-ferrihematoxina por fNIRS.
Choe et al., 2016	tDCS pode melhorar o aprendizado durante o treinamento de pilotos, com alterações visualizadas por fNIRS no fluxo sanguíneo do córtex motor.
Durduran and Yodh, 2014	A espectroscopia por correlação difusa usa as flutuações temporais medidas pela fNIRS para medir o fluxo cerebral. Isso realmente apresenta a descrição de história, conceitos e validação da técnica, e os instrumentos utilizados.
Fantini, 2014	Apresenta um modelo dinâmico para quantificação da evolução de saturação de O2 nos tecidos, avaliando os parâmetros: volume sanguíneo, velocidade de fluxo e consumo de oxigênio. Isso permite a discriminação da contribuição de arteriais, venais e capilares separadamente.
Guhathakurta and Dutta, 2016	Proposta de sistema computacional para montagem de fNIRS acoplada à EEG, para monitorização dos efeitos da tDCS.
Jindal et al., 2015	Sistema prático e rápido para avaliação da resposta neurovascular após a tDCS, por meio da fNIRS acoplada à EEG.
McKendrick, Parasuraman, and Ayaz, 2015; Piper et al., 2014	Novo geração de sistemas de fNIRS, que são de menor porte, portáteis e possuem sensores vestíveis.
Yücel et al., 2014	Novo técnica para reduzir os artefatos de movimento no fNIRS.
Sood et al., 2015	Técnica para reduzir interferência sistêmica na fNIRS durante a tDCS.

Tabela 3: Principais achados do uso da fNIRS para avaliar os efeitos do tDCS

Avanços nos equipamentos de fNIRS também foram descritos, como o desenvolvimento de aparelhos portáteis, potencializando sua aplicabilidade.

Conclusão: A utilização da fNIRS nos estudos de tDCS é promissora para complementação de dados e aumento do poder dos estudos. A perspectiva é de aumento de sua popularidade, por ser uma técnica eficaz, segura, tolerável, relativamente barata, e que tem se tornado mais prática, com aparelhos progressivamente mais portáteis e menos complexos.

The potential of fNIRS for monitoring the effects of tDCS.

ALVARENGA, K.A.F.²; NOGUEIRA, M.C.A.²; JABOUR, M.S.D.¹; REZENDE, L.B.¹; ROMANO-SILVA, M.A.²; REGAZZONI, L.A.A.^{1,2} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: In view of the importance of using biomarkers capable to quantify and qualify the effects of neuromodulation techniques, this work has as goal to demonstrate the potential of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) for monitoring transcranial direct current stimulation (tDCS).

Methods: 26 scientific papers (1993-2016), selected at Pubmed, Scopus and Scielo databases, were selected and reviewed. The MeSH keywords used were: NIR, tDCS, biomarkers, neuroimaging, neuromodulation.

Results: The papers considered relevant were subdivided into the following categories: applicability, comparisons, findings and advances (Table 1).

Categories	Papers
Applicability	<ul style="list-style-type: none"> Boas, Elwell, Ferrari, & Taga, 2014 Irani, Platak, Bunce, Ruocco, & Chute, 2007 Roggo et al., 2007 Firbank, Okada, & Delpy, 1998 Ferrari & Quaresima, 2012 Strait & Scheutz, 2014 Guhathakurta & Dutta, 2016 Lin, Lin, Penney, & Chen, 2009 Scholkmann et al., 2014 Tak & Ye, 2014 Villringer, Planck, Hock, Schleinkofer, & Dirnagl, 1993 Durduran & Yodh, 2014 Dutta, 2015 Otal et al., 2016
Comparisons	<ul style="list-style-type: none"> Irani et al., 2007 Cui, Bray, Bryant, Glover, & Reiss, 2011 Davies et al., 2016 Strangman, Culver, Thompson, & Boas, 2002 Fidalgo et al., 2014 Val-Laillet et al., 2015 Caytak et al., 2015
Findings	<ul style="list-style-type: none"> Dutta, Jacob, Chowdhury, Das, & Nitsche, 2015 Jindal, Sood, Das, Chowdhury, & Dutta, 2015 Merzagora et al., 2010 Sood, Jindal, Das, Chowdhury, & Kondziella, 2014 Morishita et al., 2015 Sood et al., 2015 Ehlis et al., 2015 Takai et al., 2016 Muthalib et al., 2016 Choe et al., 2016 Muthalib et al., 2013 Durduran & Yodh, 2014 Fantini, 2014 Guhathakurta & Dutta, 2016 Jindal, Sood, Dutta, & Chowdhury, 2015 McKendrick, Parasuraman, & Ayaz, 2015 Piper et al., 2014 Yücel, Selb, Boas, Cash, & Cooper, 2014
Advances	<ul style="list-style-type: none"> Durduran and Yodh, 2014 Fantini, 2014 Guhathakurta and Dutta, 2016 Jindal et al., 2015 McKendrick, Parasuraman, and Ayaz, 2015; Piper et al., 2014 Yücel et al., 2014

Table 1: Main papers about the potential of functional Near-infrared Spectroscopy (fNIRS) for monitoring transcranial Direct Current Stimulation (tDCS).

The applicability of fNIRS to study the cortical activity of human brain is well documented, but few studies use the method to monitor effects of tDCS. Comparing to other techniques as fMRI, PET and SPECT, fNIRS presents advantages as low-cost, safety and tolerability, and limitations as poor spatial reconstruction (Table 2).

Methods	Advantages	Limitations
fNIRS	<ul style="list-style-type: none"> Low cost Relatively simple techniques Non-invasive Detects hemodynamics variations Fast execution It can be portable 	<ul style="list-style-type: none"> Poor spatial reconstruction Evaluation of only cortical areas.
fMRI	<ul style="list-style-type: none"> Detects hemodynamics variations Low period necessary to scanning There is no exposure to radiation Good temporal and spatial resolution. Evaluates cortical and subcortical areas 	<ul style="list-style-type: none"> High cost Complex techniques Only hemodynamic functional measures
PET	<ul style="list-style-type: none"> Allows real-time visualization of cerebral function Good image resolution Possibility of 3D reconstruction of structures Visualization of cortical and subcortical structures Detects metabolic alterations. 	<ul style="list-style-type: none"> High cost Exposure to radiation Complex techniques Short half-life of markers
SPECT	<ul style="list-style-type: none"> Real-time evaluation of brain function Possibility of 3D reconstruction of structures Relatively low cost Long half-life of markers Use of non-ionizing radiation 	<ul style="list-style-type: none"> Poor image resolution Complex techniques Maps limited brain areas Measures cannot be absolutely quantified
MRS	<ul style="list-style-type: none"> Allows the visualization of chemical activity of the brain Measures GABA and Glutamate levels Non-invasive 	<ul style="list-style-type: none"> Low sensitivity Poor temporal and spatial resolution

Table 2: Main advantages and limitations of different techniques: functional near-infrared spectroscopy (fNIRS), functional Magnetic Resonance imaging (fMRI), Positron Emission Tomography (PET), Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) and Magnetic Resonance Spectroscopy (MRS).

The main findings of the works that used fNIRS to evaluate the effects of tDCS were: identification of microvascular phenomena related to the stimulation of patients that suffered from stroke, and hemodynamic changes in the prefrontal cortex after tDCS (Table 3).

Table 3: Use of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) to evaluate the effects of tDCS

	Authors/Years	Conclusions
Findings	Dutta et al. 2015	Case series of stroke showed that anodal tDCS induces microvascular coupling evaluated by fNIRS.
	Jindal et al. 2015	Anodal tDCS modulates the cortical activity leading to hemodynamic changes that can be used to identify impaired microvascular functionality.
	Merzagora et al. 2010	Anodal tDCS increases fNIRS oximetry index. This is a relatively focal effect and depends on the stimulation time.
	Sood et al. 2014	Study of patients that had ischemic stroke showed that tDCS changes the neurovascular coupling, what modifies fNIRS parameters and can be evaluated by fNIRS.
Advances	Durduran and Yodh, 2014	Diffuse correlation spectroscopy was temporal fluctuations measured by fNIRS to evaluate the blood flow in the brain. This review presents a holistic description, concept and validation of the method and used instruments.
	Fantini, 2014	A dynamic model to quantify the evolution of the O2 saturation in the tissues, evaluating blood volume, flow speed and oxygen consume. This allows the appropriate determination of arteries, venules and capillaries contribution.
	Guhathakurta and Dutta, 2016	A computational pipeline for using fNIRS and tDCS to monitor tDCS effects.
	Jindal et al. 2015	A practical and fast system to evaluate the neurovascular coupling after the tDCS using fNIRS and EEG simultaneously.
	McKendrick, Parasuraman, and Ayaz, 2015; Piper et al. 2014	A new generation of fNIRS systems that are smaller, portable and less wearable devices.
	Yücel et al. 2014	A new method to reduce motion artifacts on fNIRS.

Advances in fNIRS equipment were also described, especially the development of portable systems, what potentiates its applicability.

Conclusio: The utilization of fNIRS in the tDCS studies is promising for data complementation and for the increase of its popularity, because of its efficacy, safety, tolerability, relatively low-cost, and it also becomes more practical, with systems progressively more portable and less complex.

A21

Estimulações cerebelares não invasivas no aprendizado motor de indivíduos saudáveis.

PINHO, M.¹; BALTAR, A.¹; SHIRAHIGE, L.¹; MELLO, M.¹; MENDONÇA, M.¹; MELO, L.¹; MONTE-SILVA, K.¹- Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Laboratório de Neurociência Aplicada (LANA), Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

RESUMO

Objetivo: o propósito do estudo foi comparar os efeitos de diferentes tipos de estimulações cerebelares no aprendizado motor online em indivíduos saudáveis.

Métodos: estudo *crossover*, controlado e duplo-cego, realizado com 18 voluntários (idade média: 25 anos) destros. Os participantes foram submetidos a seis modalidades de estimulação, aplicadas no hemisfério cerebelar esquerdo em ordem contrabalaneada: estimulação transcraniana por corrente contínua cerebelar anódica, catódica e *sham* (ETCCc; 2 mA, 20 min); e estimulação magnética transcraniana repetitiva cerebelar (EMTr-c) de 1Hz, 10Hz e *sham*. O teste de reação serial (TRS, blocos 1 e 6: ordens randomizadas vs. blocos 2,3,4,5,7-8: ordens sequenciadas) foi utilizado para avaliar o aprendizado motor *online* (durante a estimulação).

Resultado: a ANOVA (6x8) revelou efeito para o bloco ($F=9,283$; $p=0,001$) e para a condição de estimulação ($F=2,773$; $p=0,026$). O *post hoc* demonstrou redução no tempo entre blocos 5-1 para EMTr-c 1Hz ($p=0,018$), 10Hz ($p=0,010$) e ETCCc catódica ($p=0,001$). O *post hoc* teste também revelou diminuição do tempo entre blocos 7-6 para todas as condições ($p<0,05$), exceto para ETCCc anódica. Na análise entre os blocos 5-1, foi observada diferença entre a ETCCc catódica e sham ($p=0,005$). Para os erros, a ANOVA (6x8) revelou efeito para o bloco ($F=5,392$; $p=0,001$). O *post hoc* teste revelou redução do número de erros entre blocos 7-6 para a EMTr-c 1Hz ($p=0,017$), 10Hz ($p=0,040$) e ETCCc catódica ($p=0,030$). **Conclusão:** a ETCCc catódica e EMTr-c, independente da frequência, foram capazes de melhorar o aprendizado motor online.

Noninvasive cerebellar stimulation on motor learning in healthy individuals.

PINHO, M.¹; BALTAR, A.¹; SHIRAHIGE, L.¹; MELLO, M.¹; MENDONÇA, M.¹; MELO, L.¹; MONTE-SILVA, K.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: the purpose of the study was to compare the effects of different cerebellar stimulation types on online motor learning in healthy individuals.

Methods: a crossover, sham controlled and double-blinded study undertaken with 18 right handed volunteers (average age: 25 years old). The individuals were subjected to six different modalities of stimulation, applied to the left cerebellar hemisphere in a counterbalanced order: anodal, cathodal and sham cerebellar transcranial direct current stimulation (ctDCS; 2mA, 20min) and 1Hz, 10Hz e sham cerebellar repetitive transcranial magnetic stimulation (c-rTMS). The serial reaction time test (SRTT, 1 and 6: random blocks vs. 2,3,4,5,7-8: sequential blocks) evaluated the online motor learning (during the cerebellar stimulation).

Result: ANOVA (6x8) revealed effect for the block ($F=9.283$; $p=0.001$) and for the stimulation condition ($F=2.773$; $p=0.026$). The *post hoc* test presented reduction of the reaction time between the blocks 5-1 for 1Hz c-rTMS ($p=0.018$), 10Hz c-rTMS ($p=0.010$) and cathodal ctDCS ($p=0.001$). A reduction of time was observed between blocks 7-6 for all conditions ($p<0.05$), except for anodal ctDCS. In the analysis of blocks 5-1, there was a difference between the cathodal and sham ctDCS ($p=0.005$). For the errors, ANOVA (6x8) revealed effect for the block ($F=5.392$; $p=0.001$). The *post hoc* test demonstrated a reduction of the error number between blocks 7-6 for 1Hz ($p=0.017$), 10Hz ($p=0.040$) and cathodal ctDCS ($p=0.030$).

Conclusion: cathodal ctDCS and c-rTMS, regardless the frequency, were capable of improving the online motor learning.

A22

Neuromodulação do efeito Herding no processo decisório de compra.

DANTAS, A.M.E.C.; MARQUES, L.M.; RÊGO, G.G.; BOGGIO, P.S. - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2015, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

Social and Cognitive Neuroscience Laboratory and Developmental Disorders Program, Center for Health and Biological Sciences, Mackenzie Presbyterian University, Sao Paulo, Brazil.

RESUMO

O presente trabalho objetivou investigar a possível correlação entre o comportamento de manada, ou efeito *herding* e a atividade do Córtex Pré-frontal Dorso Lateral direito, por sua relação com o controle afetivo em processos decisórios que incluem risco e a teoria de controle *top-down*.

O experimento visou a simulação de um cenário de compra de ações, no qual o sujeito deveria escolher entre opções claramente favoráveis, dúbias e desfavoráveis, nas quais o grupo fictício apresentado faria escolhas de compra não necessariamente coerentes com o gráfico em questão. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, sendo que um recebeu a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) anódica em CPFDL direito, e o segundo recebia tratamento placebo, sendo que foi realizado também o registro de movimentação ocular e dilatação pupilar.

Os resultados indicam que o *herding* é altamente correlacionado com diferenças individuais do sujeito, tais como a idade e a habilidade de tomada de perspectiva, neste estudo mensurada pela Escala de Reatividade Interpessoal. Outro fator importante é o estímulo apresentado, apontando que cenários mais ou menos conflitantes, alteram os padrões de *herding*, assim como o tempo de fixação e rastreo ocular.

Foram observados aumentos consideráveis em dilatação pupilar média do grupo ETCC anódica em relação ao placebo, indicando aumento de esforço cognitivo, que, entretanto, não foi correlacionado ao comportamento de manada. Os achados indicam, portanto, ser o *herding*, dentro deste contexto experimental, uma resposta deliberativa, em concordância com parte da literatura, e descartando ser esse uma resposta puramente heurística e emocional

The neuromodulation of Herding effect on decision making.

DANTAS, A.M.E.C.; MARQUES, L.M.; RÊGO, G.G.; BOGGIO, P.S. - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

Social and Cognitive Neuroscience Laboratory and Developmental Disorders Program, Center for Health and Biological Sciences, Mackenzie Presbyterian University, Sao Paulo, Brazil.

ABSTRACT

This research aims to investigate the possible correlation between the herding behavior and right Dorso Lateral Pre Frontal cortex, due to the relationship between this area's activity and the affective control in decision processes that includes risk, and the top-down theory.

The experiment targeted to simulate a stock plan purchase scenario, in which the participant was supposed to choose between options that were sometimes clearly positives, negatives or dubious. In each screen the fictional group, presented as pictures with signs of purchase or not, would make choices that was not necessarily coherent with the graph presented. The subjects were divided between two groups, being the first the one who received active Transcranial Direct Current Stimulation in right DLPFC, and the second received placebo treatment. Eye movement and pupil dilatation were also recorded.

Results indicate that the herding behavior is highly correlated with individual differences, such as age and the ability of taking other people perspective, that was measured in this study using the Interpersonal Reactivity Inventory. Other important factor is the presented stimulus, since scenarios that were more conflicting or less, altered the herding scores, such as the fixation timing and the eye movement pattern.

Considerable increase in pupil dilatation was also observed in the group that received the active TDCS treatment, comparing to the placebo one, which indicated cognitive effort increase, that however, was not correlated to the herding behavior. The findings indicate that, in this experimental context, the herding behavior is a deliberative response, agreeing with part of literature, and discarding the possibility of this being an heuristic and emotional response.

A23

Efeito da estimulação trans-medular por corrente contínua associada ao exercício físico em esteira na excitabilidade corticoespinal de indivíduos saudáveis. FONTES, L.A.M.¹; ALBUQUERQUE, P.L.¹; CAMPÊLO, M.¹; BRITO, R.M.¹; MENDONÇA, T.¹; MONTE-SILVA, K.K.¹- Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Laboratório de Neurociência Aplicada, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE

RESUMO

OBJETIVO: Identificar qual das montagens da estimulação trans-medular por corrente contínua (ETMCC) que quando associada ao exercício físico na esteira (EFE) é mais eficaz em modificar a excitabilidade corticoespinal de indivíduos saudáveis.

MÉTODOS: Nove indivíduos saudáveis participaram de um estudo *crossover*, *sham-controlado*, *randomizado*, *triplo-cego* para receber ETMCC (2mA, 20min) anódica, catódica ou *sham* seguida de 20 minutos de EFE em intensidade moderada. Os eletrodos foram posicionados entre o processo espinhoso de T-11e T-12 e no músculo deltoide direito. O potencial evocado motor (PEM) induzido pela estimulação magnética transcraniana do músculo primeiro interósseo dorsal foi avaliado antes e após cada sessão.

RESULTADOS: Comparando com a condição Sham, foi

observado uma redução significativa da excitabilidade corticoespinal após a ETMCC catódica/EFE (diferença de média = -0,34, DP = 0,39, p= 0,029) e uma tendência após a ETMCC anódica/EFE (diferença de média= -0,36 DP=0,48 p=0,056).

CONCLUSÃO: Os dados sugerem que a aplicação de uma corrente direta na medula espinal associada com EFE pode ser uma ferramenta com grande potencial para o tratamento de pacientes com alterações da excitabilidade corticoespinal.

Effects of trans-spinal direct current stimulation associated with treadmill exercise on cortical excitability in healthy subjects.

FONTES, L.A.M.¹; ALBUQUERQUE, P.L.¹; CAMPÊLO, M.¹; BRITO, R.M.¹; MENDONÇA, T.¹; MONTE-SILVA, K.K.¹- *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Applied Neuroscience Laboratory, Department of Physical Therapy, Federal University of Pernambuco, UFPE

ABSTRACT

Objective: To examine which montage of trans-spinal direct current stimulation (tsDCS) associated with physical exercise on the treadmill (PET) is more effective in modifying the corticospinal excitability in healthy individuals.

Methods: Nine healthy subjects underwent a sham-controlled, randomized, triple-blind crossover study to receive anodal, cathodal or sham tsDCS (2mA, 20min) followed by 20 min of PET at moderate intensity. An electrode was placed between the spinous process of T11 and T12 and the other on right shoulder. Transcranial magnetic stimulation-elicited motor-evoked potentials (MEP) from the right first dorsal interosseous muscle were recorded before and immediately after each session.

Results: Compared to sham condition, we found a significant decrease of corticospinal excitability after cathodal tsDCS/PET (mean difference = -0.34, SD= 0.39, p= 0.029) and a tendency in decreasing the excitability after anodal tsDCS/PET (mean difference=-0.36 SD= 0.48 p=0.056).

Conclusion: These data suggest that application of a direct current over spinal cord combined with PET can be a potential tool for the treatment of patients with alterations of corticospinal excitability.

A24

O efeito imediato da estimulação elétrica transcraniana por corrente contínua (ETCC), associada ao uso do FES sobre a distribuição de pressão plantar de 30 indivíduos com hemiparesia decorrente de AVE, estudo randomizado, duplo cego.

DE SOUSA, M.H.G.¹; FRUHAUF, A.M.A.¹; COSTA, G.C.¹; TEODOSIO, A.¹; MAEDA, M.¹; CORRÊA, F.I. - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito imediato da pressão plantar após uma sessão de estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) sobre o córtex motor primário (M1) associada a estimulação elétrica funcional (FES) do músculo tibial anterior (TA) de indivíduos com hemiparesia decorrente de acidente vascular encefálico (AVE).

Métodos: Estudo clínico, randomizado, duplo cego, crossover de 30 indivíduos hemiparéticos pós AVE. Avaliações: escala Fulg Meyer, avaliação da espasticidade do músculo tríceps sural pela escala de Ashworth e avaliação da distribuição de pressão plantar (DPP) por baropodometria. Pacientes foram submetidos a 4 protocolos aleatorizados, com intervalo de 48h: 1(ETCC ativo + FES placebo), 2(ETCC ativo + FES ativo), 3 (ETCC ativo + FES ativo) e 4(ETCC placebo + FES placebo). Em todas as situações foi solicitado ao paciente que realizasse contração ativa de TA. A ETCC foi aplicada sobre o córtex motor primário e FES sobre o músculo TA. Os dados foram normalizados pelo teste de Shapiro Wilk. A análise estatística foi calculada através do teste de Friedman e Anova.

Resultados: Não houve diferença significativa entre os protocolos 1,2, 3 e 4 no contato por área(CA) de antepé direito (AD), retropé direito (RD), antepé esquerdo(AE) e retropé esquerdo(RE) ($p>0,05$).

Conclusão: Os resultados demonstraram que não houve alteração na distribuição plantar contato por área de AD, RD, AE E RE após a ETCC aplicada associada ou isolada ao FES para os 30 indivíduos do estudo.

Palavras-chave: ETCC; hemiparesia; estimulação elétrica e distribuição plantar.

The immediate effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) associated with FES on pressure plant distribution of 30 individuals with hemiparesis post stroke – randomized and double blinded study.

DE SOUSA, M.H.G.¹; FRUHAUF, A.M.A.¹; COSTA, G.C.¹; TEODOSIO, A.¹; MAEDA, M.¹; CORRÊA, F.I. - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: To evaluate the immediate effect of a stimulation session transcranial direct current (tDCS) on the primary motor cortex, associated with the use of functional electrical stimulation (FES) in the tibialis anterior (TA) on the plantar pressure distribution of individuals with hemiparesis due to cerebral vascular accident (CVA). In addition to checking the effects obtained with the combination of the two techniques are superior to those identified with the techniques applied in isolation.

Methods: Clinical, randomized, double blind, crossover, 30 individuals with hemiparesis due to stroke. Rating: Fulg Meyer scale, evaluation of the sural triceps muscle spasticity by Ashworth scale and evaluation of plantar pressure distribution (DPP) for baropodometry. Then underwent 04 protocols, randomized: 1(anodal tDCS+FES sham), 2(anodal

tDCS+FES active), 3(anodal tDCS+FES active) and 4(sham ETCC + FES sham). In all cases the patient was asked to perform active contraction of the tibialis anterior. The tDCS was applied onto the cortex primary motor and FES on the TA muscle. The data were submitted to the Shapiro-Wilk normality test. Statistical analysis was calculated by Friedman test and Anova test.

Results: 1,2,3 and 4 protocols showed no statistically significant difference for contact area of right forefoot (AD), right hind foot (RD), left forefoot (AE) and left hind foot (RE) ($p>0.05$).

Conclusions: The results showed no change in the distribution plant for contact area of AD, RD, AE and RE after tDCS applied together or alone FES for the 30 study subjects.

Keywords: ETCC; hemiparesis; electrical stimulation and plant distribution.

A25

Utilização do Neurofeedback no tratamento dos transtornos de aprendizagem.

PAVAN, M.S. ; DE LIMA, R.F. - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, Brasil.

RESUMO

Neurofeedback ou EEG *biofeedback* é um procedimento não invasivo de aprendizado e condicionamento operante que se propõe a possibilitar ao indivíduo a obtenção do controle sobre a frequência de suas ondas cerebrais e a consequente modificação, por aumento ou diminuição destas, resultando em uma melhoria do seu comportamento e atividade cognitiva. Ele parte do pressuposto de que alterações funcionais patológicas tem relação com alterações elétricas na atividade do córtex cerebral e, de acordo com a área ou lobo envolvido, pode estar associado à algum comprometimento específico. O treinamento por *neurofeedback* se propõe a modificar tais atividades neurológicas a fim de resgatar a função comprometida agindo tanto a nível emocional quanto cognitivo. De acordo com as descobertas da neurociência os transtornos de aprendizagem ocorrem quando há uma disfunção no sistema nervoso central que faz com que o estudante apresente déficits significativos em relação à sua faixa etária em aquisições de habilidades cognitivas de leitura, escrita e raciocínio matemático.

Objetivo: Foi fazer uma busca bibliográfica nas bases de dados do EMBASE, PROQUEST, PUBMED, SCIENCE DIRECT e WEB OF SCIENCE e revisar na literatura as diversas pesquisas sobre o uso da técnica de neurofeedback em pessoas com transtornos de aprendizagem.

Métodos: Os termos de busca foram: “Neurofeedback” ou “EEG Biofeedback” e “learning disability”. Em seguida, foi feita uma seleção dos artigos de acordo com os critérios, pré-estabelecidos, de inclusão e exclusão. Dos 394 artigos encontrados, 17 foram selecionados para análise.

Resultados: Em todos os trabalhos levantados foram encontrados resultados positivos, indicando a possibilidade do *neurofeedback* ser uma alternativa eficaz para intervenção em pessoas com transtornos de

aprendizagem. Foram encontradas porém, diversas limitações como a pequena amostra da população, de utilização de grupo controle e de placebo.

Conclusão: Diante deste quadro concluiu-se que, apesar do *neurofeedback* estar se mostrando uma técnica promissora como, intervenção em transtornos de aprendizagem, existe a necessidade da realização de um número maior de estudos que possam replicar os resultados encontrados até agora sobre a sua eficácia.

Palavras chave: transtornos de aprendizagem; neurofeedback; *biofeedback* de onda cerebral; biorretroalimentação de onda cerebral.

Neurofeedback in the treatment of learning disabilities.

PAVAN, M.S. ; DE LIMA, R.F - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1 p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, Brazil.

ABSTRACT

Neurofeedback or EEG biofeedback is a noninvasive procedure of learning and operant conditioning that proposes the control over the frequency of brainwaves by these increase or decrease, resulting in behavior and cognitive improvement. It assumes that the functional alterations is related to pathological changes in voltages and activity of the cerebral cortex and will translate into any specific commitment according to the involved lobe or area. The neurofeedback train aims to correct such neurological activities in order to rescue the emotional and cognitive compromised function. According to the findings of neuroscience, learning disorders happens when there is a dysfunction in the central nervous system that causes significant deficits in the acquisition of cognitive skills of reading, writing and mathematical reasoning.

Objective: The aim of this study was to make a literature search in EMBASE databases, PROQUEST, PUBMED, SCIENCE DIRECT and WEB OF SCIENCE for a literature review of several studies about the use of neurofeedback technique in people with learning disabilities.

Methods: The search terms were: "Neurofeedback" or "EEG Biofeedback" and "learning disability". Then a selection of items was made according to pre-established criteria for inclusion and exclusion. From the 394 articles found, 17 were selected for analysis.

Results: All studies surveyed had positive results, indicating the possibility of neurofeedback being an effective alternative to intervention in people with learning disabilities. We found, however, several limitations such as the small amount of research, sample population, use of a control group and placebo.

Conclusion: It was concluded that, despite neurofeedback is showing to be a promising technique for intervention in learning disabilities, it's necessary a greater number of studies to replicate the results found so far about its effectiveness.

Keywords: Neurofeedback; EEG Biofeedback; learning disability.

Efeito da estimulação transcraniana por corrente contínua em diferentes regiões corticais sobre a excitabilidade cortical e desempenho motor de indivíduos saudáveis.

BERENGUER, M.¹; SURUAGY, I.¹; BALTAR, A.¹; MONTE-SILVA, K.¹ - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Laboratório de Neurociência Aplicada - Universidade Federal de Pernambuco - Recife - Brasil

RESUMO

Objetivo: Investigar os efeitos da estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) em diferentes locais de aplicação na tolerância ao exercício e excitabilidade cortical de sujeitos saudáveis.

Métodos: Neste estudo *crossover*, randomizado, *sham*-controlado e duplo cego, 12 indivíduos saudáveis (26,8± 2 anos, 9 mulheres) participaram de 5 sessões experimentais: ETCC anódica em M1; ETCC catódica em M1; ETCC anódica em T3; ETCC catódica em T3; ETCC *sham*. Após a aplicação da ETCC (2 mA e 20 min), os indivíduos foram submetidos ao teste incremental máximo (TIM), em um cicloergômetro. O tempo para exaustão no TIM foi utilizado como medida de avaliação do desempenho motor. A excitabilidade corticoespinal foi avaliada através da amplitude do potencial evocado motor (PEM) do músculo quadríceps femoral pela estimulação magnética transcraniana, sendo esta avaliação realizada antes, pós ETCC, imediatamente, 5, 10 e 15 minutos após o TIM.

Resultados: Os resultados mostraram que a ETCC (anódica ou catódica) aplicado sobre M1 e T3 não foi capaz de melhorar o desempenho motor durante o TIM. Entretanto, o teste de Friedman confirmou que a ETCC anódica em M1 ($p=0,016$; $X^2=14,0$) e catódica em T3 ($p=0,001$; $X^2=20,0$) aumentou a excitabilidade cortical em todos os momentos, quando comparado ao baseline.

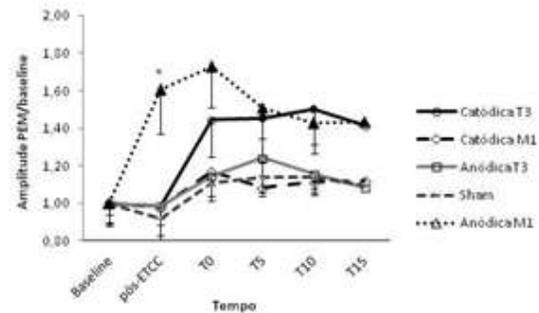


Figura 1. Média das amplitudes dos potenciais evocados motores (PEMs). ETCC: estimulação transcraniana por corrente contínua; TIM: teste incremental máximo; T3: córtex temporal esquerdo; M1: córtex motor primário; T0: imediatamente após TIM; T5, T10 e T15: 5, 10 e 15 min após TIM, respectivamente; *: indica diferença significativa entre as condições; marcadores preenchidos indicam diferença significativa no tempo em relação ao *baseline*.

Na comparação inter-grupos, houve uma diferença no PEM pós ETCC entre a ETCC anódica em M1 e estimulação *sham*. **Conclusão:** Os resultados apontam que a ETCC anódica em M1 promoveu aumento da excitabilidade corticoespinal.

Este resultado pode auxiliar na compreensão do efeito da ETCC sobre o desempenho físico.

understanding of the tDCS effect on physical performance.

Effect of transcranial direct current stimulation in different cortical regions on corticospinal excitability and motor performance of healthy individuals.

BERENGUER, M.¹; SURUAGY, I.¹; BALTAR, A.¹; MONTE-SILVA, K.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Applied Neuroscience Laboratory, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil

ABSTRACT

Objective: To investigate the effects of transcranial direct current stimulation (tDCS), using different electrode positioning, on exercise tolerance and on corticospinal excitability in healthy subjects.

Methods: In this crossover, randomized, sham-controlled double-blind study, 12 healthy subjects (aged 26.8 ± 2 years, 9 women) participated in 5 experimental sessions: anodal tDCS on M1; cathodal tDCS on M1, anodal tDCS on T3; cathodal tDCS on T3; sham tDCS. In each session, after application of tDCS (2 mA; 20 min), subjects performed the maximum incremental exercise test (MIT), on a cycle ergometer. The time to exhaustion at MIT was used as measure for evaluation of motor performance. The corticospinal excitability was assessed by the amplitude of the motor evoked potential (MEP) of the quadriceps muscle by transcranial magnetic stimulation, this measure was evaluated before, after tDCS, immediately, 5, 10 and 15 minutes after MIT.

Results: The results showed that tDCS (anodal or cathodal) applied over T3 or M1 was not able to increase motor performance during MIT. However, Friedman test confirmed that the a-tDCS on M1 ($p = 0.016$, $X^2 = 14.0$) and c-tDCS on T3 ($p = 0.001$, $X^2 = 20.0$) increases cortical excitability for all moments of evaluation when compared to baseline (Fig 1).

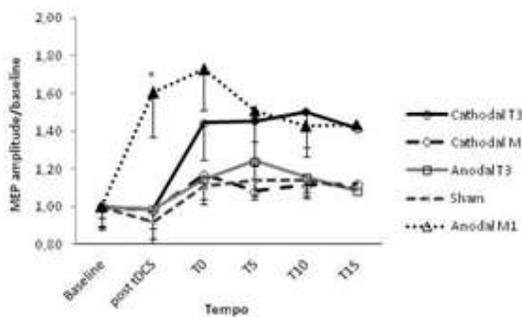


Figure 1. Average of potential amplitudes of motor evoked (MEP). tDCS: transcranial direct current stimulation; MIT: maximum incremental test; T3: left temporal cortex; M1: the primary motor cortex; T0: immediately after MIT; T5 and T10, T15: 5, 10 and 15 min after TIM, respectively; *: showed significant difference among the conditions; filled symbols indicate significant difference in time compared to baseline.

In the inter-group comparison, there was a difference in MEP post tDCS between anodal tDCS on M1 and sham condition.

Conclusion: The results suggest that anodal tDCS on M1 increased corticospinal excitability. This could help in the

A27

Impacto da estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) sobre marcador de dano celular em modelo de neuralgia trigeminal.

ZANCANARO, M.^{1,2}; CALLAI, E.M.M.^{1,2}; DE MACEDO, I.C.³; SCARABELOT, V.L.^{1,2}; MEDEIROS, L.F.^{1,2}; DE OLIVEIRA, C.^{1,3}; DE SOUZA, A.^{1,3}; TORRES, I.L.S.^{1,2,3} - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Laboratório de Farmacologia da Dor e Neuromodulação: Investigações Pré-Clínicas ICBS/UFRGS/RS.

² Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas - UFRGS/RS.

³ Departamento de Farmacologia - ICBS/UFRGS/RS

RESUMO

Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) tem sido usada no tratamento de doenças como depressão, fibromialgia e neuropatia isquiática e tem apresentado boa tolerabilidade e segurança, porém carecem estudos com relação à segurança de sua aplicação.

Objetivo: Avaliar os níveis da enzima lactato desidrogenase (LDH), marcador de dano celular, como um possível indicativo de segurança do tratamento com ETCC em um modelo de neuralgia trigeminal.

Métodos: ratos *Wistar* machos adultos, foram divididos em 7 grupos: controle total (CT), sham dor (S), sham dor + sham ETCC (SS), sham dor + ETCC (SE), dor (D), dor + sham ETCC (DS), dor + ETCC (DE). Os animais foram submetidos à cirurgia de constrição do nervo infra-orbitário ou cirurgia sham sem constrição do nervo. O tratamento consistiu na aplicação de uma corrente (0,5 mA)/20min dia/8dias. O estudo foi dividido em 2 fases: Fase I: eutanásia 24h após o tratamento; Fase II, eutanásia 7 dias após o tratamento. Dados analisados por ANOVA de 2 vias/ SNK.

Resultados: Efeito das variáveis dor e tratamento ($F_{(2,46)}=13,64$; $F_{(2,46)}=3,79$, respectivamente, $P<0,05$). Níveis de LDH reduzidos no grupo DE 24h após tratamento, (CT: $1027,19 \pm 68,8$; S: $1311,54 \pm 27,56$; SS: $1407,08 \pm 51,6$; SE: $1310,04 \pm 135,24$; D: $1247,3 \pm 52,68$; DS: $1242,87 \pm 59,43$; DE: $977,22 \pm 51,4$), mas não apareceu nas análises de 7 dias após tratamento.

Conclusão: ETCC reduziu o dano celular induzido pelo modelo de dor, este efeito foi estado-dependente uma vez que não aparece nos animais cirurgia-sham.

Apoio Financeiro: FIPE/HCPA 14.0329 (Dr. I.L.S.Torres - 14.0329), CAPES, CNPq, PROCAD, ICBS/UFRGS.

Impact of Transcranial Stimulation Direct Current (ETCC) on cell damage marker in Trigeminal Neuralgia Model

ZANCANARO, M.^{1,2}; CALLAI, E.M.M.^{1,2}; DE MACEDO, I.C.³; SCARABELOT, V.L.^{1,2}; MEDEIROS, L.F.^{1,2}; DE OLIVEIRA, C.^{1,3}; DE SOUZA, A.^{1,3}; TORRES, I.L.S.^{1,2,3} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Transcranial Stimulation Direct Current (ETCC) has been used as treatment for diseases such as depression, fibromyalgia and sciatic neuropathy and has shown good tolerability and safety, but need studies regarding the security of your application.

Objective: To evaluate lactate dehydrogenase (LDH) levels, of cell damage marker, as a possible indicative safety of treatment with ETCC in a model of trigeminal neuralgia.

Methods: Adults male Wistar rats were divided into 7 groups: total control (CT), sham pain (S), sham pain + sham tDCS (SS), sham pain + ETCC (SE), pain (P), pain + sham tDCS (PS) + pain tDCS (PE). The animals were submitted to infra-orbital nerve constriction surgery or sham surgery without nerve constriction. The treatment consisted of applying a current (0.5 mA) / 20min / day 8 dias. The study was divided into 2 phases: Phase I: euthanized 24 h after treatment; Phase II euthanized 7 days after treatment.

Results: Effect of variables pain and treatment ($F(2,46) = 13.64$ and $F(2,46) = 3.79$, respectively, $P < 0.05$). LDH levels decreased in 24 DE group after treatment (CT: 1027.19 ± 68.8 ; S: 1311.54 ± 27.56 ; SS: 1407.08 ± 51.6 ; SE: 1310.04 ± 135.24 ; D: 1247.3 ± 52.68 ; DS: ± 1242.87 59.43; oF: 977.22 ± 51.4), but appeared in the analysis 7 days after treatment.

Conclusion: ETCC reduced cell damage induced pain model, this effect was dependent state since there aprece sham-surgery animals.

Financial support: FIPE / HCPA (Dr. I.L.S.Torres - 14.0329), CAPES, CNPq, PROCAD, ICBS / UFRGS.

Métodos: 54 ratos Wistar foram divididos em 6 grupos: Controle Total; Controle+sham-tDCS; Controle+tDCS; CFA; CFA+sham-tDCS, CFA+tDCS. Os grupos controle receberam injeção salina enquanto que os grupos CFA foram submetidos à inflamação por meio de adjuvante de Freund na pata traseira direita. 7 dias após o estabelecimento da inflamação, os respectivos grupos foram tratados por 8 dias com tDCS (0,5mA, 20 minutos/dia). Os parâmetros morfológicos e bioquímicos (BDNF, IL6 e IL10 séricos, hipocampo (HC) e córtex pré-frontal (PFC)) foram avaliados no final do tratamento. O edema na pata foi também avaliado por técnica de hematoxilina-eosina em 4 fases: basal, 7 dias pós-inflamação, imediatamente pós-tDCS e 8 dias após a última sessão de tDCS. Os parâmetros bioquímicos foram testados utilizando método de ELISA. As análises estatísticas foram realizadas por one-way ANOVA e SNK, $p < 0.05$).

Resultados: Os níveis de BDNF não apresentaram diferença significativa entre os grupos no HC e PFC, porém houve diferença nos níveis séricos entre o CFA+Sham-tDCS e CFA+tDCS comparado ao controle+tDCS. As interleucinas não apresentaram diferenças significativas entre os grupos. Os animais inflamados apresentaram um aumento no volume da pata, infiltração linfocitária, aumento da vascularização e características inflamatórias, as quais foram parcialmente revertidas após tratamento com tDCS.

Conclusão: O grupo CFA+tDCS apresentou menor infiltração linfocitária e neovascularização, sugerindo possível redução nas características inflamatórias da pata. Esse estudo mostrou que o tDCS tem efeito sobre infiltração linfocitária do edema e sobre neovascularização.

Changes in inflammatory process by transcranial direct current stimulation (tDCS).

MARTINS, O.G.¹; GAMARO, G.D.¹; MEDEIROS, L.F.²; SILVA, S.P.¹; CRESPO, P.C.¹; SANCHES, P.R.S.³; COUTO, C.A.T.¹; FREITAS, J.²; CAUMO, W.²; SOUZA, A.⁴; TORRES, I.L.S.²; SOUZA, I.C.C.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

A28

Alteração do processo inflamatório pela estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS).

MARTINS, O.G.¹; GAMARO, G.D.¹; MEDEIROS, L.F.²; SILVA, S.P.¹; CRESPO, P.C.¹; SANCHES, P.R.S.³; COUTO, C.A.T.¹; FREITAS, J.²; CAUMO, W.²; SOUZA, A.⁴; TORRES, I.L.S.²; SOUZA, I.C.C.¹ - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

1 – Universidade Federal de Pelotas

2 – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

3 – Hospital de Clínicas de Porto Alegre

4 – Centro Universitário La Salle

RESUMO

Objetivo: Avaliar parâmetros morfológicos e bioquímicos dos efeitos do tDCS em ratos submetidos a modelo de inflamação crônica.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the morphological and biochemical parameters of tDCS's effects on rats subjected to an chronic inflammation model.

Methods: 54 Wistar rats were divided into six groups: Total Control, Control+sham-tDCS, Control+tDCS, CFA, CFA+sham-tDCS, CFA+tDCS. The control groups received saline injection and CFA group was subjected to chronic inflammation induced by Freund's adjuvant in the right hindpaw. 7 days after the establishment of inflammation, the respective groups were treated for 8 days with tDCS (0,5mA, 20min/day). The morphological and biochemical parameters (BDNF, IL6 and IL10 serum, hippocampus (HC) and prefrontal cortex (PFC)) were evaluated at the end of treatment. The edema in the paw was also evaluated by techniques with hematoxylin-eosin (HE) in four stages: baseline, 7 days after inflammation, immediately after tDCS and 8 days after the last tDCS session. The biochemical parameters were testing using ELISA method. Statistical analysis was performed by One-Way (ANOVA/SNK, $p < 0.05$).

Results: BDNF levels showed no significant difference between the groups in HC and PFC, but serum levels showed differences between CFA+Sham-tDCS and CFA+tDCS compared to control+tDCS. The IL6 and IL10 showed no significant differences between the groups. The animals with inflammation showed an increase in paw volume, lymphocytic infiltration, increased vascularization and inflammatory characteristics, that was partially reversed after tDCS treatment.

Conclusion: The CFA+tDCS group had lower lymphocyte infiltration and neovascularization, suggesting a possible reduction of inflammatory characteristics on paw. This study showed that tDCS has an effect on lymphocyte infiltration of edema and on neovascularization.

A29

Avaliação da estimulação transcraniana por corrente contínua na dor neuropática de ratos Wistar jovens e adultos.

CRESPO, P.C.¹; MARTINS, O. G.¹; REIS, C. C.¹; SILVA, S.P.¹; GAMARO, G. D.¹; SANCHES, P.R.S.²; TORRES, I.L.S.³; SOUZA, I.C.S.¹ - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Universidade Federal de Pelotas

² Hospital de Clínicas de Porto Alegre

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) e comparar esses efeitos em ratos jovens e adultos com dor neuropática induzida.

Métodos: 173 ratos machos Wistar com idade de 30 dias e 60 dias foram randomizados e divididos em 9 grupos, controle total (CT), controle sham-tdcs (Cst), controle estimulado (CEs), sham cirurgia total (SCT), sham cirurgia sham-tdcs (SCst), sham cirurgia estimulado (SCEs) lesionado total (LT), lesionado sham-tdcs (Lst) e lesionado estimulado (LEs). Subsequentemente, os animais foram submetidos ao modelo de lesão por constrição crônica do nervo ciático descrito por Bennett and Xie (1988). Após 14 dias do estabelecimento da dor, os animais foram submetidos à ETCC. A dor foi acessada por meio do teste mecânico de retirada da pata (Von Frey Eletrônico). Os dados foram analisados pelo teste de Bonferroni. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFPEL (CEEA 10480-2014).

Resultados: 24 horas após o tratamento um aumento do limiar de dor foi observado para o grupo LEs comparado com os grupos LT e Lst para os animais de 30 dias, $p < 0,05$. Por outro lado, para os animais de 60 dias foi observado que a ETCC promoveu alívio da dor para o grupo LEs 7 dias após o tratamento comparado aos grupos LT e Lst, $p < 0,05$. Os dados foram analisados pelo teste de Bonferroni.

Conclusão: A partir dos dados obtidos neste estudo foi possível observar que a aplicação de ETCC produz um aumento no limiar de dor em ratos Wistar submetidos a um modelo de dor neuropática. Esse efeito mostrou

associação com a idade, minimizando a hiperalgesia a curto prazo em ratos jovens (30 dias) e a longo prazo em ratos adultos (60 dias).

Apoio Financeiro: CAPES

Evaluation of transcranial direct current stimulation in neuropathic pain of young and adults Wistar rats.

CRESPO, P.C.¹; MARTINS, O. G.¹; REIS, C. C.¹; SILVA, S.P.¹; GAMARO, G. D.¹; SANCHES, P.R.S.²; TORRES, I.L.S.³; SOUZA, I.C.S.¹ - Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the effects of transcranial direct-current stimulation (tDCS) compared to young (thirty days age) and adult (sixty days old) rats with induced neuropathic pain.

Methods: 173 male Wistar rats 30 days and 60 days were randomly and equally into 9 groups, total control (TC), control sham-tDCS (Cst), control stimulated (CSt), sham surgery total (SST), sham surgery sham-tDCS (SSst), sham surgery stimulated (SSSt), injured total (IT), injured sham-tDCS (Ist) and injured stimulated (ISt). Subsequently, the animals were subjected to the chronic constriction injury of the sciatic nerve followed in accordance Bennett and Xie (1988). After 14 days of pain establishment, the animals were submitted to the tDCS. The pain was accessed through the mechanical test of paw withdrawal (Von Frey Electronic). This study was approved by the Animal Experimentation Ethics Committee of UFPEL (CEEA 10480-2014).

Results: After twenty-four hours treatment an increase of pain limiar was observed in the Ist group compared to the IT and Ist groups for the thirty animals, $p < 0,05$. By the other hand, for the sixty animals was observed that tDCS promoted pain alleviates for the Ist group 7 days after treatment compared to the IT and Ist groups, $p < 0,05$. The data was analyzed by Bonferroni's test.

Conclusion: The data showed that the application of tDCS produced an increase in pain threshold in Wistar rats undergoing to chronic neuropathic pain model. This effect was associated with the period of life, thus minimizing the short-term hyperalgesia in young (30-days old) and long-term in aged (60-days old) animals.

Financial Support: CAPES

A30

Estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) altera níveis de mediadores inflamatórios em modelo animal de neuralgia trigeminal.

AGUIAR, R.P.¹; CALLAI, E.M.M.¹; DE MACEDO, I.C.³; SCARABELOT, V.L.¹; MEDEIROS, L.F.¹; FINAMOR, F.¹; ADACHI, L.N.^{1,2}; DE SOUZA, A.; CAUMO, W.^{1,2}; TORRES, I.L.S.^{1,2,3} - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-

RESUMO

Neuralgia trigeminal (NT) é um quadro de dor orofacial intensa em que muitos pacientes não respondem bem aos tratamentos farmacológicos ou cirúrgicos. Neste contexto a ETCC surge como uma nova possibilidade de tratamento.

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da ETCC sobre mediadores inflamatórios envolvidos na modulação da dor (TNF e IL-10).

Métodos: Ratos *Wistar* machos, 60 dias, foram divididos em 7 grupos: controle total (CT), sham dor (S), sham dor + sham ETCC (SS), sham dor + ETCC (500µA 20min/dia/8dias); (SE), dor (D), dor + sham ETCC (DS), dor + ETCC (DE). Para estabelecimento do modelo de dor os animais foram submetidos à cirurgia de constrição do nervo infraorbitário. A eutanásia ocorreu em duas fases: 24h e 7 dias após o final do tratamento. Foram avaliados níveis de fator de necrose tumoral alfa (TNF-α) e interleucina 10 (IL-10) em tronco encefálico. Dados analisados por ANOVA de 2 vias/SNK.

Resultados/Conclusão: Não houve diferença significativa entre os grupos nas medidas de TNF-α 24 horas e IL-10 24 horas após o tratamento (ANOVA 2 vias, P>0,05). Foi observada interação entre as variáveis independentes dor x tratamento nas seguintes medidas: TNF-α 7 dias após o tratamento (ANOVA 2 vias/SNK $F_{(2,45)}=3.3$, $P<0,05$;) e IL-10 7 dias após o tratamento (ANOVA 2 vias/SNK $F_{(2,45)}=10.56$, $P<0,00$;) A ETCC reduziu níveis de TNF-α e IL-10 nos animais com NT sugerindo que o efeito antinociceptivo do tratamento está relacionado a modificação da resposta inflamatória em nível central.

Apoio Financeiro: FIPE/HCPA (Dr. I.L.S.Torres-CEUA:14-0329), CAPES, CNPq, ICBS/UFRGS.

Transcranial direct current stimulation (tDCS) alters inflammatory mediators levels in animal model of trigeminal neuralgia.

AGUIAR, R.P.¹; CALLAI, E.M.M.¹; DE MACEDO, I.C.³; SCARABELOT, V.L.¹; MEDEIROS, L.F.¹; FINAMOR, F.¹; ADACHI, L.N.^{1,2}; DE SOUZA, A.; CAUMO, W.^{1,2}; TORRES, I.L.S.^{1,2,3} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: trigeminal neuralgia (TN) is an intense orofacial pain condition that many patients do not respond to pharmacological or surgical treatments. In this context, tDCS emerges as a new possibility for treatment. The aim of this study was to evaluate the effect of tDCS upon inflammatory mediators involved in pain modulation (Tumor necrosis factor alpha -TNF and interleucine - IL-10).

Methods: Male *Wistar* rats, 60 days were divided into 7 groups: total control (CT), sham pain (S), sham pain+sham tDCS (SS), sham pain+tDCS (500µA 20min/day/8days) (SE), pain (P), pain + sham tDCS (PS); pain + tDCS (PE). For

establishment of the pain model the animals underwent infraorbital nerve constriction surgery. Euthanasia occurred in two phases: 24h and 7 days after the end of treatment. The TNF-α and IL-10 levels in the brainstem were evaluated by ELISA method. Data analyzed by two-way ANOVA/SNK. Results/Conclusion: there was not significant difference between groups in TNF-α and IL-10 measures 24 hours after treatment (two-way ANOVA, P>0.05). It was observed interaction between independent variables Pain x Treatment in the : TNF-α 7 days after treatment (2 way ANOVA/SNK $F_{(2,45)}=3.3$, $P<0.05$;) and IL-10 7 days after the treatment (2-way ANOVA/SNK $F_{(2,45)}=10.56$, $P<0.01$;) The tDCS reduced TNF-α and IL-10 levels in animals with TN suggesting that the analgesic effect of treatment it was related to inflammatory response at the central level.

Financial support: FIPE / HCPA (Dr. I.L.S.Torres-CEUA: 14-0329), CAPES, CNPq, ICBS / UFRGS.

A31

Efeitos da estimulação transcraniana por corrente continua bihemisférica associada à cinesioterapia na espasticidade e força de pacientes pós-AVE.

DIAS, R.¹; BALTAR, A.¹; MARQUES, D.¹; BRAGA, M.¹; SOUZA, M.¹; RODRIGUES, E.²; MONTE-SILVA, K.¹ - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

1-Laboratório de Neurociência Aplicada - Universidade Federal de Pernambuco - Recife - Brasil.

2-Centro Universitário Augusto Motta - Rio de Janeiro - Brasil.

RESUMO

Objetivo: Este estudo randomizado, sham-controlado, duplo-cego objetivou investigar se a estimulação transcraniana por corrente contínua bihemisférica (ETCC-bi) combinada com cinesioterapia seria superior a cinesioterapia sozinha em reduzir o tônus muscular dos membros superiores e em aumentar a força de preensão de pacientes pós- AVE crônico.

Métodos: Vinte pacientes foram aleatoriamente divididos em dois grupos para receber 10 sessões de ETCC-bi (n = 10; 7 homens; 60,4 ± 7,47 anos; 54 ± 30,75 meses de lesão) (2 mA, 20 minutos) ou ETCC sham (n = 10; 6 homens; 64,5 ± 6,24 anos; 33,3 ± 21,73 meses de lesão) combinadas com cinesioterapia (45min). O anódo (24cm²) foi colocado sobre o córtex motor ipsilesional e o cátodo (24cm²), sobre córtex contralesional. A espasticidade do membro superior (MS) foi avaliada através da escala de Ashworth modificada (EMA) e a força de preensão foi avaliada utilizando um dinamômetro manual. As medidas foram tomadas no início do estudo, imediatamente, 30 e 90 dias (follow-up) após a intervenção.

Resultados: O teste de Friedman mostrou que não houve diferenças entre os grupos em qualquer momento para EMA ($X^2=5,427$ e $p=0,143$) e força de preensão manual ($X^2=2,921$ e $p=0,404$).

Conclusão: ETCC-bi associada a cinesioterapia parece não trazer benefícios para a redução da espasticidade e para o aumento da força de preensão manual pós-AVE. No

entanto, o tamanho reduzido da amostra é uma importante limitação do presente estudo e sugere cuidados na interpretação dos dados.

Palavras-chave: Estimulação transcraniana por corrente contínua; AVC; espasticidade; força muscular.

Effects of the bihemispheric transcranial direct current stimulation associated with kinesiotherapy on upper limb spasticity and grip strength in chronic stroke.

DIAS, R.¹; BALTAR, A.¹; MARQUES, D.¹; BRAGA, M.¹; SOUZA, M.¹; RODRIGUES, E.²; MONTE-SILVA, K.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: This double-blind sham-controlled randomized trial aimed to investigate whether of bihemispheric transcranial direct stimulation (bi-tDCS) combined with kinesiotherapy would be superior to kinesiotherapy alone for decreasing upper-limb muscle tone and for increasing grip strength in chronic stroke patients.

Methods: Twenty patients were randomly assigned to receive 10 sessions of bi-tDCS (n=10; 7 men; 60.4±7.47 years old; 54±30.75 months since stroke onset) (2 mA, 20 minutes) or sham tDCS (n=10; 6 men; 64.5±6.24 years old; 33.3±21.73 months) combined with kinesiotherapy (45min). The anode electrode (24cm²) was placed on the ipsilesional motor cortex and the cathode (24cm²) was positioned over the contralesional cortex. Upper limb (UL) spasticity was assessed via the modified Ashworth scale modified (MAS) and grip strength was assessed using a hand dynamometer. Measures were taken at baseline, immediately post, 30 and 90 days following (follow-up) the intervention.

Results: Friedman test showed that there were no differences between the groups at any time for MAS ($X^2=5.427$ and $p=0.143$) and handgrip strength ($X^2=2.921$ and $p=0.404$).

Conclusion: Bi-tDCS associated with kinesiotherapy seems to be not beneficial in reducing UL spasticity and increasing poststroke grip strength. However, the reduced sample size is an important limitation of the current study and suggests cautions in data interpretation.

Keywords: transcranial direct current stimulation; stroke; spasticity; muscle strength.

A32

Efeitos agudo da ETCC sobre as respostas cardiometabólicas durante teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) em pacientes hemiparéticos crônicos pós-AVC.

MASSAFERRI, R.^{1,2}; MONTENEGRO, R.¹; CUNHA, F.¹; BERNARDES, W.¹; FARINATTI, P.^{1,2} - *Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação*, 2016, v1, 2015, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹LABSAU, IEFD, UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, ² Programa de Pós-Graduação em Fisiopatologia Clínica e Experimental, Faculdade de Ciências

médicas, UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

RESUMO

Objetivo: O objetivo do presente estudo é investigar o efeito agudo da ETCC sobre as respostas ventilatórias e metabólicas durante exercício aeróbio incremental máximo em pacientes hemiparéticos crônicos pós-AVC.

Métodos: Participaram deste delineamento *crossover*, duplo cego, randomizado e controlado, 11 pacientes (3 mulheres; 56 ±13 anos; IMC 24 ± 3 kg/m²; 24 ± 10 meses pós-AVC). Os participantes fizeram três visitas ao laboratório. A primeira foi destinada à avaliação da capacidade funcional e critérios de inclusão (teste de caminhada de 10m, equilíbrio [Berg] e função motora [Fugl-Meyer]). Na segunda e terceira visitas os voluntários foram submetidos às condições experimentais (ETCC e SHAM) de forma contrabalanceada. Foi aplicada ETCC bihemisférica sobre os córtices motores ([C3/C4] anódica sobre hemisfério lesionado e catódica sobre o hemisfério preservado) por 20 min a 2mA, imediatamente antes do TCPE. As variáveis ventilatórias e de troca gasosa foram analisadas respiração a respiração (Ultima Cardio2; Medical Graphics Corporation, St Louis, EUA), enquanto a FC foi medida por frequencímetro (Polar RS800x), em intensidades correspondentes ao limiar ventilatório (ponto de transição metabólica) e exercício máximo. As respostas às duas condições (ETCC vs SHAM) foram comparadas por teste *t* emparelhado ($P \leq 0,05$).

Resultados:

Tabela 1: Respostas agudas cardiopulmonares e metabólicas em intensidade de limiar ventilatório durante o TCPE em diferentes condições de estimulação.

	Intensidade de Limiar Ventilatório		
	Sham	ETCC	P
Frequência Cardíaca (bpm)	105 ± 24	112 ± 24	NS
Ventilação (L/min)	29 ± 8	34 ± 7	0,006
VO ₂ (ml/kg/min)	15,5 ± 4,5	17,6 ± 4,9	0,01
Velocidade (km/h)	3,2 ± 1	3,5 ± 1,1	0,004
Tempo (seg)	223 ± 122	299 ± 162	0,03

Tabela 2: Respostas agudas cardiopulmonares e metabólicas em intensidade máxima no TCPE em diferentes condições de estimulação.

	Intensidade Máxima		
	Sham	ETCC	P
Frequência Cardíaca (bpm)	125 ± 25	130 ± 29	NS
Ventilação (L/min)	44 ± 7	50 ± 13	0,03
VO ₂ (ml/kg/min)	19,6 ± 4,9	21,5 ± 6,3	0,04
Velocidade (km/h)	4,3 ± 1,1	4,4 ± 1,3	NS
Tempo (seg)	485 ± 102	490 ± 148	NS

Conclusão: A ETCC foi capaz de modular as respostas ventilatórias e metabólicas durante exercício aeróbio incremental máximo em pacientes hemiparéticos pós-AVC, aumentando a ventilação e consumo de oxigênio no limiar ventilatório e exercício máximo.

Acute effects of tDCS on cardiorespiratory and metabolic responses during cardiopulmonary exercise testing (CPET) in hemiparetic chronic stroke patients.

MASSAFERRI, R.^{1,2}; MONTENEGRO, R.¹; CUNHA, F.¹; BERNARDES, W.¹; FARINATTI, P.^{1,2} - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: The present study aimed to investigate the acute effects of tDCS on cardiorespiratory and metabolic responses during incremental maximal aerobic exercise in chronic hemiparetic stroke patients.

Methods: This study was a crossover, double-blind, randomized, controlled trial, including 11 participants (3 women; 56 ± 13 years; BMI 24 ± 3 kg/m²; 24 ± 10 months post-stroke). The experiment included three visits to the laboratory. On the first, functional capacity tests were performed (10m walk test, balance [Berg] and motor function [Fugl-Meyer]). On the second and third visits, volunteers underwent the experimental conditions (ETCC and SHAM) in counterbalanced order. A bihemispheric tDCS was applied on the motor cortices for 20 min at 2mA immediately before CPET ([C3 / C4] anodic on affected hemisphere, and cathodic on the intact hemisphere). Ventilatory and gas exchange variables were assessed breath-by-breath (Last Cardio2; Medical Graphics Corporation, St. Louis, USA), and heart rate (HR) recorded by HR monitor (Polar RS800x) at intensities corresponding to ventilatory threshold (metabolic transition point) and maximum exercise (peak). Data were compared across experimental conditions by paired t tests (tDCS vs. SHAM) ($P \leq 0.05$).

Results:

Table 1. Cardiometabolic and ventilatory acute responses at ventilator threshold of CPET in different stimulation conditions

	Ventilatory Threshold intensity		P
	Sham	tDCS	
Heart Rate (bpm)	103 ± 24	112 ± 24	NS
Ventilation (L/min)	29 ± 8	34 ± 7	0,006
VO ₂ (ml/kg/min)	15,5 ± 4,5	17,6 ± 4,9	0,01
Velocity (km/h)	3,2 ± 1	3,5 ± 1,1	0,004
Time (sec)	223 ± 122	299 ± 162	0,03

Table 2. Cardiometabolic and ventilatory acute responses at maximal intensity of CPET in different stimulation conditions

	Maximal Intensity		P
	Sham	tDCS	
Heart Rate (bpm)	123 ± 23	130 ± 29	NS
Ventilation (L/min)	44 ± 7	50 ± 13	0,03
VO ₂ (ml/kg/min)	19,6 ± 4,9	21,5 ± 6,3	0,04
Velocity (km/h)	4,3 ± 1,1	4,4 ± 1,3	NS
Time (sec)	485 ± 102	490 ± 148	NS

Conclusion: The tDCS was able to modulate ventilatory and metabolic responses during incremental maximal aerobic exercise in chronic hemiparetic post-stroke patients, increasing ventilation and oxygen uptake at ventilatory threshold and maximum exercise.

A33

Estimulação trans-medular por corrente contínua

anódica associada ao exercício físico na esteira na excitabilidade medular de indivíduos saudáveis.

BRITO, R.M.¹; MENDONÇA, T.¹; ALBUQUERQUE, P.L.¹; CAMPÊLO, M.¹; PINHO, M.C.¹; FONTES, L.A.M.¹; MONTE-SILVA, K.K.¹ - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE

RESUMO

Objetivo: avaliar os efeitos pós-estimulação trans-medular por corrente contínua (ETMCC) anódica associada ao exercício físico na esteira (EFE) na excitabilidade medular de indivíduos saudáveis.

Métodos: estudo *crossover*, *sham*-controlado, randomizado, triplo-cego, com doze indivíduos submetidos a duas sessões de ETMCC (anódica e *sham*) associadas ao EFE. Para a ETMCC, o ânodo foi posicionado entre o espaço da T11 e T12 e o cátodo no ombro direito. O EFE foi realizado após a ETMCC (2mA, 20min) com intensidade moderada por 20min. O reflexo de Hoffmann (H-máx) e onda M do músculo tríceps sural foram registrados antes, imediatamente e 30min após intervenção. A relação Hmáx/Mmáx foi usada para avaliar a excitabilidade espinal.

Resultados: ANOVA para medidas repetidas com *post-hoc* teste t-pareado revelou uma redução na relação Hmáx/Mmáx imediatamente ($p < 0,01$) e 30min ($p = 0,01$) após ETMCC anódica quando comparada com valores basais (Fig 1).



Figura 1. Hmáx/Mmáx: relação entre o reflexo de Hoffmann e onda M registrado antes, imediatamente e 30 min após intervenção (ETMCC anódica associada ao exercício físico na esteira); ETMCC: estimulação trans-medular por corrente contínua; * $P < 0,05$ em relação à avaliação antes da intervenção

Conclusão: a ETMCC anódica associada ao EFE promoveu modulação de curta duração na excitabilidade medular. Estudos futuros devem explorar a aplicação da ETMCC anódica em pacientes com alterações de circuitos excitatórios da medula espinal.

Anodal trans-spinal direct current stimulation associated with treadmill exercise modifies the spinal cord excitability of healthy subjects.

BRITO, R.M.¹; MENDONÇA, T.¹; ALBUQUERQUE, P.L.¹; CAMPÊLO, M.¹; PINHO, M.C.¹; FONTES, L.A.M.¹; MONTE-SILVA, K.K.¹ - Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: to evaluate the after-effects of the anodal trans-spinal cord stimulation (tsDCS) associated with physical exercise on the treadmill (PET) on the spinal cord excitability in healthy subjects.

Methods: a crossover randomized, sham-controlled, triple-blind study was conducted with twelve subjects underwent two sessions of tsDCS (anodal and sham) associated with PET. For the tsDCS, the anodal electrode was placed between the spinous process of T11 and T12 and the cathodal on right shoulder. The PET was performed after tsDCS (2mA, 20min) with a moderate intensity by 20 min. Hoffmann reflex (H-max) and M waves of the triceps surae muscle were recorded before, immediately and 30 min after intervention. The Hmax/Mmax ratio was used to assess the spinal excitability.

Results: ANOVA for repeated measures with post-hoc paired t-test revealed a decrease in Hmax/Mmax ratio immediately ($p < 0.01$) and 30 min ($p = 0.01$) after anodal tsDCS when compared to baseline values (Fig 1).

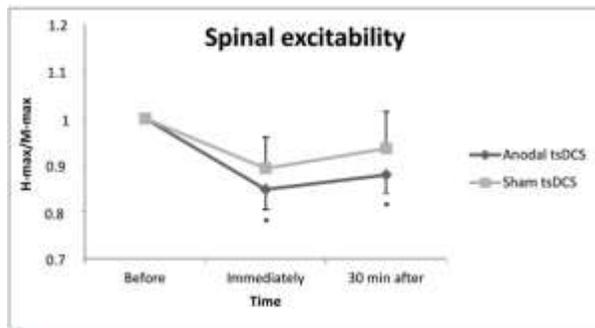


Figure 1. Hmax/Mmax ratio between Hoffmann reflex and M waves recorded before, immediately and 30 min after intervention (anodal tsDCS associated with physical exercise on the treadmill); tsDCS: trans-spinal direct current stimulation; * $P < 0.05$ regarding baseline.

Conclusion: Anodal tsDCS associated with PET seems to promote a short-term modulation of spinal excitability. Further studies should explore anodal tsDCS in patients with alterations of spinal cord excitability circuits.

A34

Aplicação de ETCC sobre GTS aprimora o reconhecimento de expressão facial durante tarefa de detecção de humor

VIEIRA, S.M.G.¹; MANFREDI, M.¹; PROVERBIO, A.M.²; DONATE, A.P.G.¹; COMFORT, W.E.¹; ANDREOLI, M.A.¹; BOGGIO, P.S.¹ - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹ Laboratório de Neurociência Social e Cognitiva - Universidade Presbiteriana Mackenzie

² Departamento de Psicologia, Universidade de Milano-Bicocca, Milão, Itália.

RESUMO

Neste estudo hipotetizamos que a aplicação de ETCC sobre o giro temporal superior (GTS) modularia a habilidade de reconhecer expressão facial e, portanto, avaliar o elemento cômico em situações de desgraça. Para tanto, efeitos dos

diferentes tipos de estimulação ETCC no giro temporal superior foram analisados durante a tarefa na qual os participantes foram instruídos a categorizar diferentes situações de desgraça como “cômica” ou “não cômica”. Todos os participantes foram submetidos a três condições diferentes de estimulação de ETCC. Anódica-direito/Catódica-esquerdo; Catódica-direito/Anódica-esquerdo; e Placebo. Imagens apresentando pessoas envolvidas em acidentes e quedas foram agrupadas em três diferentes categorias baseadas nas expressões faciais da vítima: raiva ou dor (Afetiva); bewildered e cômica (Cômica); e imagens com ausência da face da vítima (Sem Face). Foi observada melhoria significativa no tempo médio de resposta frente aos estímulos das categorias Cômica e Sem Face quando aplicada a estimulação Anódica-esquerdo/Catódica-direito em comparação à estimulação Placebo. Tal resultado sugere que este tipo de estimulação reduz o tempo de reação para situações sócio-emocionais complexas, independentemente da expressão facial.

Por outro lado, a estimulação Anódica-direito/Catódica-esquerdo reduziu o tempo médio de reação para estímulos Cômicos, sugerindo que o GTS direito pode estar envolvido no reconhecimento de expressões faciais e portanto, na avaliação do elemento cômico nas situações de desgraça.

No geral, os resultados sugerem que o GTS esquerdo pode estar envolvido na compreensão de situações sociais complexas, enquanto o GTS direito pode estar envolvido na habilidade de reconhecimento e combinação de aspectos emocionais específicos (como expressões faciais) em situação complexa.

tDCS application over the right STG improves facial expression recognition during humor detection.

VIEIRA, S.M.G.¹; MANFREDI, M.¹; PROVERBIO, A.M.²; DONATE, A.P.G.¹; COMFORT, W.E.¹; ANDREOLI, M.A.¹; BOGGIO, P.S.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Social and Cognitive Neuroscience Laboratory, Center of Biological and Health Science, Mackenzie Presbyterian University, Sao Paulo, Brazil;

²Department of Psychology, University of Milano-Bicocca, Milano, Italy

ABSTRACT

In this study we hypothesized that tDCS application to the superior temporal gyrus (STG) would modulate the ability to recognize facial expressions and to appreciate the comic element in misfortunate situations. Toward this aim, the effects of different types of tDCS stimulation on the superior temporal gyrus were analyzed during a task in which the participants were instructed to categorize various misfortunate situations as “comic” or “not comic”. All of the participants underwent three different conditions of tDCS stimulation: Anodal-right/Cathodal-left; Cathodal-right/Anodal-left; and Sham. Images depicting people involved in accidents and falls were grouped into three different categories based on the facial expression of the victim: angry or painful (Affective); bewildered and comic (Comic); and images which did not contain the victim’s face (No Face).

A significant improvement in mean reaction time in response to both the Comic and No Face stimuli was

observed following Anodal-left/Cathodal-right stimulation when compared to sham stimulation. This result suggests that this stimulation type reduced the reaction times to general socio-emotional complex scenes, regardless of facial expression.

On the other hand, the Anodal-right/Cathodal-left stimulation reduced the mean reaction time specifically for Comic stimuli, suggesting that the right STG may be involved in facial expression recognition and in the appreciation of the comic element in misfortunate situations.

Overall, these results suggest that the left STG might have a role in a general comprehension of social situations, while the right STG may be involved in the ability to recognize and integrate specific emotional aspects in a complex scene.

A35

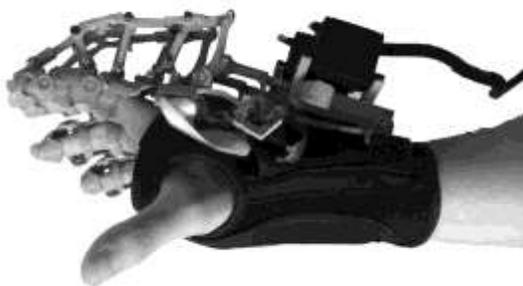
Exoesqueleto controlado por imagética motora com EEG para auxiliar na reabilitação de pacientes com AVE.

HAZIN, V.C.¹; OLIVEIRA, F.S.¹; OLIVEIRA, A.P.S.¹; LINS, G.H.A.¹; MONTEIRO, U.M.¹; RODRIGUES, M.C.A.¹ - Anais do VIII Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

¹Grupo de Pesquisa Neurodinâmica - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil

RESUMO

Objetivo: Este projeto visa utilizar um exoesqueleto (Anexo I) controlado por EEG (*Emotiv Epoc*) para auxiliar na reabilitação de pacientes com AVE através da imagética motora, uma vez que esta técnica é capaz de promover neuroplasticidade. Serão mostrados os resultados prévios no teste do sistema com usuários saudáveis, realizados no intuito de validar o programa desenvolvido.

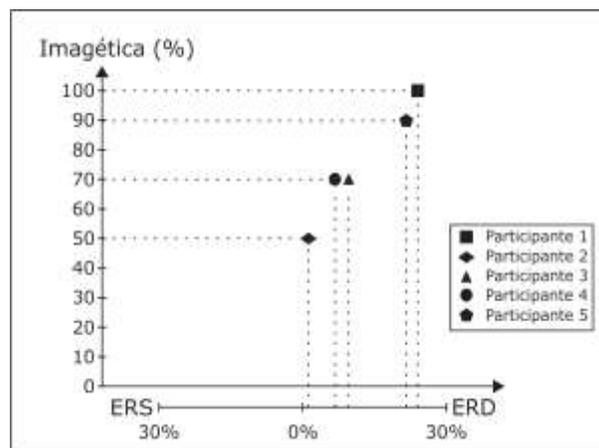


(Anexo I)

Métodos: Primeiro, os participantes passaram por uma medição para posicionar um eletrodo no córtex motor primário na localização do C3. Cada participante foi instruído para passar 20 segundos sem realizar a imagética motora, e depois 20 segundos imaginando que sua mão direita está se fechando. Nestas duas etapas são analisados as potências na faixa de frequência $M\mu$ e se o exoesqueleto fechou a mão corretamente na fase da

imagética. Essas etapas foram repetidas 10 vezes, as duas primeiras utilizadas para calibração da rede neural artificial.

Resultados: O eixo y do Anexo II mostra quantas vezes entre as 10 tentativas ocorreu a imagética motora, que consiste na redução da potência, ou seja, o *Event Related Desynchronization* (ERD).

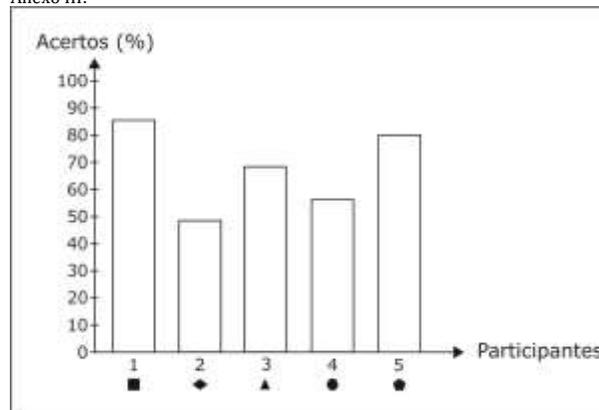


(Anexo II)

Na abscissa é a média da redução da potência nos testes, quanto mais próximo ao ERD, melhor foi a prática mental.

O Anexo III, evidencia quanto cada participante conseguiu movimentar o exoesqueleto corretamente nos testes.

Anexo III:



(Anexo III)

Conclusão: Os resultados validaram o sistema, pois mostrou que quanto melhor a capacidade de exercer a imagética motora, melhor foi a capacidade de controlar o exoesqueleto. Serão testadas mais pessoas para aumentar a relevância estatística, para então testar com os pacientes.

Exoskeleton controlled by motor imagery with EEG to assist stroke patients in rehabilitation.

HAZIN, V.C.¹; OLIVEIRA, F.S.¹; OLIVEIRA, A.P.S.¹; LINS, G.H.A.¹; MONTEIRO, U.M.¹; RODRIGUES, M.C.A.¹ - *Annals of VIII International Symposium on Neuromodulation*, 2016, v1, p1-35. ISBN:978-85-65408-05-9

ABSTRACT

Objective: This project aims to use an exoskeleton (Annex I) controlled by EEG (Emotiv EPOC) to progress the rehabilitation of stroke patients through motor imagery, since this technique is able to promote neuroplasticity. In this summary, the previous results of the tests with healthy users will be shown, carried out in order to validate the developed program.

Methods: First, the participants were measured to place an electrode in the primary motor cortex in C3 position. Each participant was instructed to spend 20 seconds without performing motor imagery, and 20 seconds imagining that his right hand is closing. At these two steps, were analyzed the power in $M\mu$ frequency band, and if the exoskeleton closed the hand properly at the stage of imagery. These steps were repeated 10 times, but the first and second used for calibration of the neural network.

Results: In Annex II, the y axis shows how many times between 10 attempts occurred motor imagery, which is the reduction of the power, the Event Related desynchronization (ERD). On the x axis is the average power reduction in the tests, how closer to ERD, better the mental practice. Annex III shows how much each participant was able to move the exoskeleton properly in tests.

Conclusions: The results validate the system, because it showed that how better the ability to perform motor imagery, better was the control of the exoskeleton. More people will be tested to increase the statistical relevance, and then start the tests with patients.