

AValiação DA DOR PÓS-ESTIMULAÇÃO POR CORRENTE CONTÍNUA EM PACIENTES PORTADORES DE LOMBALGIA

Mariana Carla Oliveira Lucena (1); Saulo Freitas Pereira (1); Marília Amorim de Souza (2); Danilo de Almeida Vasconcelos (4)

Universidade Estadual da Paraíba, marianalucena95@gmail.com

Resumo

INTRODUÇÃO: A lombalgia é caracterizada por um quadro de desconforto, fadiga ou rigidez muscular localizada no terço inferior da coluna vertebral. A ETCC é uma técnica de neuromodulação cerebral que modifica a atividade cortical de uma região cerebral específica, com o intuito de aumentar ou inibir a excitabilidade da membrana cortical. O uso desta promissora técnica possui um vasto campo de aplicação, podendo ser utilizado na diminuição da dor crônica. **OBJETIVO:** avaliar a modulação da ETCC na dor em pacientes portadores de lombalgia. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma pesquisa aplicada, quantitativa, explicativa, experimental, ensaio clínico não randomizado, composto por 29 indivíduos com idade entre 18 e 31 anos, de ambos os gêneros, queixosos de dor lombar. Para a coleta de dados foram utilizados: a avaliação cinética-funcional, o Limiar de Dor por Pressão (LDP), a Estimulação Magnética Transcraniana (EMT) e a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC). **RESULTADOS:** Na comparação da avaliação final entre os dois grupos, o ganho do grupo experimental foi estatisticamente significativo ($p= 0,03927$) para o limiar motor. Ao comparar a avaliação final dos dois grupos não houve diferença estatisticamente significativa para o Limiar de Dor por Pressão no Eretor Direito ($p= 0,845032$) e no Eretor Esquerdo ($p= 0,921264$). **CONCLUSÃO:** O uso da estimulação cerebral não invasiva apresenta-se como uma ferramenta potencial capaz de promover neuromodulação da dor em indivíduos portadores de lombalgia.

Palavras-chave: Lombalgia, Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua, Limiar de dor por Pressão, Estimulação Magnética Transcraniana, Fisioterapia.

1 INTRODUÇÃO

A lombalgia é caracterizada por um quadro de desconforto, fadiga ou rigidez muscular localizada no terço inferior da coluna vertebral. É considerada uma das causas mais frequentes de incapacidades e morbidades na população (REINEHR et al, 2008).

A Organização Mundial de Saúde estima que 65 a 80% da população possui ou possuirá, um dia, quadro clínico de dor lombar, e 40% desses casos se tornarão crônicos. A dor lombar, portanto, deve ser tratada como um

problema de saúde pública por atingir níveis epidêmicos da população em geral, sendo importante fator de morbidade, incapacidade funcional e diminuição da produtividade (KORELO et al, 2013).

A estabilidade da coluna consiste na interação de três subsistemas: passivo (articulações, ligamentos e vértebras), ativo (músculos e tendões) e controle neural (nervos e Sistema Nervoso Central). As funções desses três subsistemas estão interligadas. Qualquer alteração na harmonia entre os subsistemas pode ser o fator etiológico da lombalgia (PEREIRA et al, 2010).

Devido aos altos índices de incidência e à sua etiologia multifatorial, muitas vezes relacionada a causas mecânico-posturais, torna-se a fisioterapia uma importante indicação para o tratamento da doença (KORELO et al, 2013).

A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) vem sendo utilizada para vários fins. Tem amplo potencial de aplicabilidade na neurociência e em áreas que necessitam de excitabilidade e respostas neuromusculares (FREEGNI et al, 2006).

A ETCC é uma técnica de neuromodulação cerebral que modifica a atividade cortical de uma região cerebral específica, com o intuito de aumentar ou inibir a excitabilidade da membrana cortical. O uso desta promissora técnica possui um vasto campo de aplicação, podendo ser utilizado na melhora do aprendizado motor, no tratamento de diferentes doenças neurológicas, distúrbios psicológicos e na diminuição da dor crônica (ANTAL, PAULUS, 2010; BRUNONI et al, 2012;).

Sua corrente é de baixa intensidade, com fluxo direto e contínuo. Este padrão de eletricidade é capaz de modular a atividade cortical, sem, contudo, agir diretamente sobre os neurônios. Esta é uma das várias vantagens desta técnica: uma vez que os neurônios não são afetados diretamente, minimizam-se os efeitos adversos (OLIVEIRA, 2015).

A ETCC é especialmente interessante devido à sua simplicidade, baixo custo, segurança e portabilidade. Além disso, seus efeitos, geralmente, persistem durante horas e até semanas após as sessões (ALENCASTRO, 2016; BOGGIO et al, 2008).

Este estudo se propôs a responder o seguinte questionamento: quais são os efeitos moduladores da ETCC no tratamento da dor em pacientes portadores de lombalgia? O mesmo se justifica por sua simplicidade, viabilidade e baixo custo. O objetivo deste estudo é avaliar a modulação da ETCC na dor em pacientes portadores de lombalgia.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba e teve início após sua aprovação (número do parecer 86720317.4.0000.5187), estando, no ponto de vista normativo, em conformidade com a resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Motricidade Humana e Neurociências (LAMHNEC), situado no Departamento de Fisioterapia, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS, no Campus I da UEPB. Os pacientes foram recrutados e selecionados. Em seguida, foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Trata-se de uma pesquisa aplicada, quantitativa, explicativa, experimental, ensaio clínico não randomizado, composto por indivíduos com idade entre 18 e 31 anos, de ambos os gêneros, queixosos de dor lombar.

Foram excluídos os participantes que possuíam histórico de uso abusivo de álcool e/ou drogas ilícitas nos últimos 6 meses, uso de psicotrópicos nos últimos 6 meses, ter histórico de epilepsia, ter doenças psiquiátricas, ter realizado neurocirurgia, ter implante metálico na cabeça, presença de trauma direto ou cirúrgico na região craniana, gravidez, alterações cognitivas graves.

Para a coleta de dados foram utilizados: a avaliação cinética-funcional, o Limiar de Dor por Pressão (LDP), a Estimulação Magnética Transcraniana (EMT) e a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC).

Para avaliação da sensação de dor foi realizado o limiar de dor por pressão (LDP) através da algometria. Para avaliação algométrica, utilizou-se o algômetro analógico FDN 100 da Wagner Force Dial™. Para realizar a algometria os participantes se posicionaram de pé, mantendo o tronco ereto. O algômetro foi posicionado perpendicularmente aos músculos longo (ao nível das cristas ilíacas) e quadrado lombar, exercendo uma compressão constante e gradual. Esses pontos foram pressionados até a intensidade na qual o participante relatou dor/desconforto. O valor indicado no visor do equipamento foi. A compressão foi realizada bilateralmente e cada ponto foi comprimido 3 vezes, com intervalo de 30 segundos entre cada compressão, sendo considerado como resultado a média dos 3 valores obtidos.

Para avaliação do Limiar Motor (LM) foi utilizado o Estimulador Magnético Transcraniano, da marca Neurosoft - Neuro-MS 5, fabricado na Rússia, na modalidade single pulse, com bobina em formato de oito. Foi usado o sistema internacional 10-20 de Eletroencefalograma para marcação do hot-spot do

M1. Os indivíduos foram posicionados sentados em uma cadeira, com os pés tocando o chão, palmas das mãos sobre as coxas e viradas para cima.

Para utilizar a ETCC foi seguido o Acórdão do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) nº 378/14, que normatiza seu uso na neuromodulação. Foi utilizado o gerador de corrente contínua ETCC da marca Bio-System, com intensidade de 2 mA e eletrodos de borracha envoltos em esponja embebida em solução salina, posicionados da seguinte forma: eletrodo anódico sobre o córtex pré-frontal dorsolateral e eletrodo catódico sobre a área supra-orbital contralateral.

Realizada as avaliações, foi iniciada a intervenção terapêutica do seguinte modo: os pacientes do grupo controle receberam uma cartilha que consta de cinco exercícios para estabilização segmentar da região lombar. Foi explicado aos pacientes deste grupo que os mesmos deveriam realizar a série de exercícios uma vez ao dia por cinco dias consecutivos. O grupo experimental recebeu a aplicação da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua por 20 minutos durante cinco dias e recebeu a mesma cartilha que o grupo controle, devendo realizar os exercícios de forma semelhante. Ao final do tratamento foi realizada a reavaliação, repetindo os mesmos procedimentos realizados na avaliação inicial para verificar a evolução do quadro clínico em ambos os grupos.

3 RESULTADOS

Após a realização da avaliação fisioterapêutica, vinte e nove indivíduos obedeceram aos critérios de inclusão, sendo dezoito do sexo feminino e onze do sexo masculino. O grupo experimental apresentou média de idade de 21,8 anos e o grupo controle de 24,1 anos. A diferença entre as idades dos dois grupos não foi estatisticamente significativa ($p= 0,090455$) (Tabela 1).

Tabela 1: Descrição da amostra.

Variável	Grupo Experimental	Grupo Controle	% Total
Sexo			
Feminino	6	12	62
Masculino	9	2	38
Idade			

Média	21,8	24,1
DP	2,9	3,8

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tabela 2 encontram-se os dados das avaliações pelos instrumentos de coletas de dados, do Limiar Motor e do Limiar de Dor por Pressão, dos dois grupos.

Tabela 2: Resultados das avaliações com os instrumentos de coleta de dados: Limiar Motor e Limiar de Dor por Pressão dos Eretores Direito e Esquerdo.

Variáveis	Média ± DP	
	Grupo Experimental	Grupo Controle
Limiar Motor		
Pré	0,4 ± 0,09	0,4 ± 0,07
Pós	0,4 ± 0,08 ^a	0,4 ± 0,07 ^{A*}
LDP ED		
Pré	26,0 ± 6,1	35,2 ± 12,0
Pós	33,2 ± 10,9 ^b	34 ± 8,9 ^{B**}
LDP EE		
Pré	28,2 ± 11,7	34,0 ± 11,4
Pós	36,3 ± 12,5 ^c	36,7 ± 11,9 ^{C***}

Legenda: Pré: avaliação inicial; Pós: Avaliação final; LDP ED: Limiar de Dor por Pressão do Ereter Direito; LDP EE: Limiar de Dor por Pressão do Ereter Esquerdo; DP: desvio padrão; ^{a/b/c}: comparações estatísticas entre as avaliações iniciais e finais do grupo experimental; ^{A/B/C}: comparações estatísticas entre as avaliações iniciais e finais do grupo controle; ^{*/**/**}: comparações estatísticas entre as avaliações finais dos grupos experimental e controle. **Fonte:** Dados da pesquisa.

Para o Limiar Motor, o grupo experimental obteve ganho estatisticamente significativo, comparando as avaliações inicial e final ($p=0,002122$). O grupo controle, na comparação das avaliações inicial e final, não obteve

ganho estatisticamente significativo ($p= 0,220997$). Na comparação da avaliação final entre os dois grupos, o ganho do grupo experimental foi estatisticamente significativo (*: $p= 0,03927$).

No Limiar de Dor por Pressão no Eretor direito, o grupo experimental teve ganho significativo ($p= 0,002928$) comparando a avaliação inicial e final, comparado ao grupo controle que não obteve ganho estatisticamente significativo, ao comparar as avaliações inicial e final ($p= 0,538776$). Ao comparar a avaliação final dos dois grupos não houve diferença estatisticamente significante (**: $p= 0,845032$).

Para o Limiar de Dor por Pressão no Eretor Esquerdo, o grupo experimental teve ganho significativo comparando a avaliação inicial e final ($p= 0,001849$), comparado ao grupo controle que não obteve ganho estatisticamente significativo ($p= 0,243635$), ao comparar as avaliações inicial e final. Ao comparar a avaliação final dos dois grupos não houve diferença estatisticamente significante (***: $p= 0,921264$).

4 DISCUSSÃO

Ao analisar a coleta dos dados foi observado que 62% da amostra foi composta por mulheres, concordando com o estudo de Andrade et al. (2005), no qual foi relatada maior prevalência de lombalgia no sexo feminino.

Segundo Andrade et al. (2005), a lombalgia é uma das disfunções musculoesqueléticas mais comuns nas sociedades industrializadas. A patologia tem preferência por adultos jovens, em fase economicamente ativa entre 22 a 45 anos de idade, corroborando os achados da amostra, na qual a idade média dos participantes foi de 23 anos.

A algometria é uma técnica que quantifica a capacidade de percepção e de tolerância dolorosa através da pressão sobre os nociceptores. O limiar de dor por pressão é a menor pressão capaz de gerar dor ou desconforto. Segundo Duarte (2004), pessoas com limiares baixos sentem mais dor, e estímulos de intensidade que não causariam dor, tornam-se dolorosos.

A modalidade de EMT mais utilizada é a estimulação com pulso único (EMT-p), no qual um pulso de corrente elétrica passa pela bobina. Desta forma, são geradas correntes elétricas no córtex cerebral. O ponto onde a estimulação magnética evoca resposta de amplitude máxima e com maior facilidade em determinado músculo-alvo é considerado o local preferencial, ou “hot spot”, para registro do limiar motor (LM) deste músculo. O limiar motor corresponde à menor intensidade de estímulo

capaz de evocar Potencial Evocado Motor quando o músculo-alvo está em repouso. Segundo Mills (1999) e Cohen (1998), o LM represente uma medida da excitabilidade de membrana dos neurônios do trato córtico-espinhal. Quanto maior o LM, menor a excitabilidade neuronal.

A dor ativa uma rede neuronal distribuída pelo cérebro a qual recebe o nome de neuromatrix da dor, e é sobre ela que a ETCC estabelece a ação de neuromodulação. O local de estimulação da ETCC é importante no efeito desejado para o alívio da dor. O córtex motor primário (M1) possui uma conectividade funcional com estruturas como o tálamo que faz com que o Sistema Nervoso Central regule o sistema musculoesquelético em relação a situações dolorosas (VASEGHI; ZOGHI; JABERZADEH, 2015).

Conforme Marlow; Bonilha e Short (2013) ensaios clínicos usando ETCC para o tratamento da dor têm demonstrado efeitos moderados, embora existam variabilidades nos resultados. A modulação através do ânodo no córtex motor primário aumenta o potencial de membrana e leva a efeitos analgésicos.

Silva (2017), em seu estudo, objetivou avaliar os efeitos da ETCC e do agulhamento seco na dor na síndrome miofascial lombar. A partir de uma amostra de 18 jovens divididos em dois grupos, o grupo A, utilizou a técnica de agulhamento seco, no grupo B, foi utilizada a ETCC (intensidade de 2mA, por 20 minutos, eletrodo anódico na região M1 e o catódico sobre a área supraorbital), ambas intervenções foram realizadas apenas uma vez. Como resultados houve redução E.V.A em ambos os grupos após a intervenção, bem como um aumento no limiar pressórico algíco (LPA) para o músculo eretor da espinha esquerdo (36,94 %), do grupo A, e um aumento do LPA do quadrado lombar esquerdo do grupo B (51,16 %), podendo concluir que houve resultado positivo em ambas as técnicas no controle da dor.

5 CONCLUSÕES

O uso da estimulação cerebral não invasiva apresenta-se como uma ferramenta potencial capaz de promover neuromodulação da dor em indivíduos portadores de lombalgia. Através dos efeitos eletrofisiológicos conseguiu-se realizar a modulação cortical, obtendo melhora do limiar motor e do limiar de dor por pressão.

É necessário a realização de estudos com maior número amostragem e desenho metodológico mais criterioso, como a aleatorização para composição dos grupos, desenvolvimento de protocolos com maior número de sessões e tempo de estimulação, para que seja possível utilizar a técnica na prática clínica

fisioterapêutica com protocolos reprodutíveis e seguros, possibilitando assim um tratamento eficaz aos portadores de dores crônicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCASTRO, A. S. de. **Estimulação transcraniana por corrente contínua: efeitos sobre a memória operacional de idosos.** Dissertação Mestrado. Universidade de Brasília, 2016.

ANDRADE, S. C.; ARAÚJO, A. G. R.; VILAR, M. J. P. “Escola de coluna”: revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. **Rev. Bras. Reumatol.** [S.l.], v. 45, n. 4, p. 224-228, jul./ago. 2005.

ANTAL, A.; PAULUS, W. Transcranial magnetic and direct current stimulation in the therapy of pain. **Schmerz.** v. 24, p.161-6, 2010.

BOGGIO, P. S.; ZAGHI, S.; LOPES, M.; FREGNI, F. Modulatory effects of anodal transcranial direct current stimulation on perception and pain thresholds in healthy volunteers. **European Journal of Neuroscience.** v. 15, n. 10, p.1124-30, 2008.

BRUNONI, A. R.; NITSCHKE, M.A.; BOLOGNINI, N.; BIKSON, M.; WAGNER, T.; MERABET, L.; EDWARDS, D.J.; VALERO-CABRE, A.; ROTENBERG, A.; PASCUAL-LEONE, A.; FERRUCCI, R.; PRIORI, A.; BOGGIO, P.S.; FREGNI, F. Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): challenges and future directions. **Brain Stimulation.** v. 5, p. 175-95, 2012.

COHEN, L.G; ZIEMANN, U.; CHEN, R. **Studies of neuroplasticity with transcranial magnetic stimulation.** J Clin Neurophysiol 1998;15:305-324.

DUARTE, M.A.; GOULART, E.M.; PENNA, F.J. Pressure pain threshold in children with recurrent abdominal pain. **J Pediatr Gastroenterol Nutr** 2000;31(3):280-5.

FREGNI, F.; BOGGIO, P. S.; BRUNONI, A. R. A Randomized, sham-controlled, proof of principle study of transcranial direct current stimulation for the treatment of pain in fibromyalgia. **Arthritis & Rheumatism.** v. 54, n. 12, p. 3988-3998, 2006.

KORELO, R. I. G.; RAGASSON, C. A. P.; LERNER, C. E.; MORAIS, J. C.; COSSA, J. B. N.; KRAUCZUK, C. Efeito de um programa cinesioterapêutico de grupo aliado à escola de postura, na lombalgia crônica. **Fisioterapia e Movimento.** v. 26, n. 2, p. 389-394, 2013.

MARLOW, N. M.; BONILHA, H. S.; SHORT, E. B. Efficacy of transcranial direct current stimulation and repetitive transcranial magnetic stimulation for treating fibromyalgia syndrome: a systematic review. **Pain Practice Journal.** v. 13, n. 2, p. 13145, 2013.

MILLS, K.R. Magnetic stimulation of the human nervous system. New York, **Oxford University Press**, 1999:27-115;155-238.

OLIVEIRA, L. B.; LOPES, T. S.; SOARES, C.; MALUF, R. GOES, B. T.; SÁ, K. N.; BAPTISTA, A. F. Transcranial direct current stimulation and exercises for treatment of chronic temporomandibular disorders: a blind randomised-controlled trial. **Journal of Oral Rehabilitation**. v. 42, n. 10, p. 723-32, 2015.

PEREIRA, N. T.; FERREIRA, L. A. B.; PEREIRA, W. M. Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural. **Fisioterapia e Movimento**. v. 23, n. 4, p. 605-614, 2010.

REINEHR, F. B.; CARPES, F. P.; MOTA, C.B. Influência do treinamento de estabilização central sobre a dor e estabilidade lombar. **Fisioterapia e Movimento**. v. 21, n. 1, p. 123-129, 2008.

SILVA, A. C. T. da. **Efeitos biomecânicos e neurofisiológicos da estimulação transcraniana por corrente contínua e do agulhamento a seco na síndrome dolorosa miofascial lombar**. Trabalho de Conclusão de Curso, Campina Grande – PB, 2017.

VASEGHI, B.; ZOGHI, M.; JABERZADEH, S. A meta-analysis of site-specific effects of cathodal transcranial direct current stimulation on sensory perception and pain. **Plos One**, v. 10, n. 5, p. e0123873, 2015.