



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

MARIANA CARLA OLIVEIRA LUCENA

**AVALIAÇÃO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE
CONTÍNUA EM PACIENTES PORTADORES DE LOMBALGIA**

**CAMPINA GRANDE
2018**

MARIANA CARLA OLIVEIRA LUCENA

**AVALIAÇÃO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE
CONTÍNUA EM PACIENTES PORTADORES DE LOMBALGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso do curso de
Fisioterapia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito à obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos

**CAMPINA GRANDE
2018**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L935a Lucena, Mariana Carla Oliveira.

Avaliação da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua em pacientes portadores de lombalgia [manuscrito] : / Mariana Carla Oliveira Lucena. - 2018.

23 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2018.

"Orientação : Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos , Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS."

1. Lombalgia . 2. Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua. 3. Fisioterapia.

21. ed. CDD 615.82

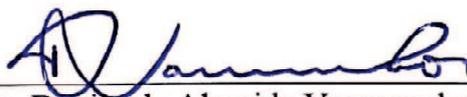
MARIANA CARLA OLIVEIRA LUCENA

**AVALIAÇÃO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE
CONTÍNUA EM PACIENTES PORTADORES DE LOMBALGIA**

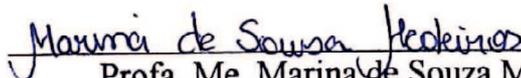
Trabalho de Conclusão de Curso do curso de
Fisioterapia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito à obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovada em: 04/06/2018.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Marina de Souza Medeiros
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Marília Amorim de Souza
Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES - UEPB)

AGRADECIMENTOS

Ao coordenador do curso Dásio José, pela disponibilidade em ajudar os graduandos.

Ao meu orientador Danilo de Almeida Vasconcelos pelos ensinamentos e tantas oportunidades ofertadas ao longo da graduação.

À minha mãe Ana Maria de Oliveira, ao meu pai Aílto Lucena, à minha mãe de coração Marta Lúcia, à minha irmã Natasha Lucena e aos irmãos de coração Melody, Ariel e Stark Lucena pela compreensão, paciência, amor e incentivo de sempre.

Ao meu avô Aílto Balbino (*in memoriam*), às minhas avós (*in memoriam*) Maria da Natividade e Luzia da Silva, pelo amor, atenção, e, sobretudo, pelos ensinamentos.

Aos familiares, que sempre prestaram apoio emocional. Às amigas tão especiais Flávia Melo e Rossana Dias e aos companheiros dessa longa jornada Saulo Freitas, Renan Rodrigues e Priscila Stéfani, por todos os bons momentos vividos.

Aos professores do Curso de Graduação da UEPB. Aos funcionários da instituição, Milena Sales, Ângela Sampaio, Karla Acioly, Dona Graça, Jane, Beto e Maria pela dedicação e presteza diárias.

Aos demais colegas de classe pelos momentos de aprendizado e amizade.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	05
2	METODOLOGIA.....	07
3	RESULTADOS.....	09
4	DISCUSSÃO.....	12
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
	REFERÊNCIAS	16
	APÊNDICE	18
	ANEXO.....	22

AVALIAÇÃO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA EM PACIENTES PORTADORES DE LOMBALGIA

Mariana Carla Oliveira Lucena*
Danilo de Almeida Vasconcelos†

RESUMO

INTRODUÇÃO: A lombalgia é caracterizada por um quadro de desconforto, fadiga ou rigidez muscular localizada no terço inferior da coluna vertebral. A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (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 os efeitos da ETCC na modulação da 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), O Limiar Motor através da 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 LM. Ao comparar a avaliação final dos dois grupos não houve diferença estatisticamente significativa para o LDP no Eretor Direito ($p=0,845032$) e LDP no Eretor Esquerdo ($p=0,921264$). **CONCLUSÃO:** O uso da estimulação cerebral não invasiva através da ETCC 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. Fisioterapia.

1 INTRODUÇÃO

A Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP) definiu a dor como uma experiência sensitiva e emocional desagradável associada a dano tecidual real ou potencial, ou descrita em termos desse potencial dano (SILVA, RIBEIRO-FILHO, 2011).

* Aluno de Graduação em Fisioterapia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: marianalucena95@gmail.com

† Professor Titular da Graduação em Fisioterapia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: osteopatia@gmail.com

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).

Outro benefício é sua utilização concomitante a outras técnicas, como aplicação de fármacos e exercícios. Essa corrente é capaz de melhorar a receptividade do cérebro aos estímulos provenientes dos exercícios (OLIVEIRA et al., 2016).

A partir do seu desenvolvimento, muitas pesquisas utilizando esta inovadora técnica de estimulação cerebral foram conduzidas com intuito de elucidação de efeitos benéficos à saúde humana, principalmente tratamento de diferentes distúrbios neurológicos e da dor crônica (OKANO et al, 2013).

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? Portanto, o objetivo deste estudo é avaliar os efeitos da ETCC na modulação da 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 (APÊNDICE A).

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. Os pacientes foram alocados nos grupos da pesquisa de acordo com a disponibilidade de horário dos mesmos.

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 (APÊNDICE B), o Questionário de McGill (ANEXO A), o Limiar de Dor por Pressão (LDP), a

Estimulação Magnética Transcraniana (EMT) e a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC).

Para avaliar a qualidade da dor foi utilizado o Questionário de McGill – Avaliação padrão da dor. Este instrumento procura ajudar o paciente a relatar as qualidades específicas de suas dores. É formado por um conjunto de palavras que descrevem diversas qualidades das experiências dolorosas em geral e que são escolhidas pelos pacientes para caracterizar as suas dores em particular. A escolha dos descritores para nomear a dor vai depender da experiência prévia do indivíduo, do estresse emocional, pelas especificidades do indivíduo, gerando assim a qualidade de sua dor.

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 eretores direito e esquerdo (ao nível das cristas ilíacas), 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.

Após a coleta, os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e inferencial, através do software *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 16.0. Para a análise comparativa das condições foram considerados como significativos estatisticamente quando apresentarem valor de $p < 0,05$.

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. Caracterização dos grupos amostrais por sexo e idade.

Variável	Grupo Experimental	Grupo Controle	Total (%)
Sexo			
Feminino (n)	6	12	62
Masculino (n)	9	2	38
Idade (anos)			
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. Comparações intra e inter grupos das variáveis neurofisiológicas.

Variáveis	Grupos	
	Experimental	Controle
Limiar Motor (%)		
Pré	0,45 ± 0,09	0,46 ± 0,07
Pós	0,41 ± 0,08 ^a	0,47 ± 0,07 ^{A*}
LDP ED (kgf)		
Pré	26,06 ± 6,1	35,28 ± 12,0
Pós	33,26 ± 10,9 ^b	34,00 ± 8,9 ^{B**}
LDP EE (kgf)		
Pré	28,26 ± 11,7	34,07 ± 11,4
Pós	36,33 ± 12,5 ^c	36,78 ± 11,9 ^{C***}

Legenda: Pré: avaliação inicial; Pós: Avaliação final; LDP ED: Limiar de Dor por Pressão do Eretor Direito; LDP EE: Limiar de Dor por Pressão do Eretor Esquerdo; Valores em média±desvio-padrão; ^a: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo experimental para o limiar motor; ^b: estatística entre as avaliações inicial e final do grupo experimental para o limiar de dor por pressão do eretor direito; ^c: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo experimental para limiar de dor por pressão do eretor esquerdo; ^A: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo controle para o limiar motor; ^B: entre as avaliações inicial e final do grupo controle para o limiar de dor por pressão do eretor direito; ^C: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo controle para limiar de dor por pressão do eretor esquerdo; *: comparação estatística entre as avaliações finais dos grupos experimental e controle para o limiar motor; **: comparação estatística entre as avaliações finais dos grupos experimental e controle para o limiar de dor por pressão do eretor direito; ***: comparação estatística entre as avaliações finais dos grupos experimental e controle para o limiar de dor por pressão do eretor esquerdo. **Fonte:** Dados da pesquisa.

Para o Limiar Motor, o grupo experimental obteve ganho estatisticamente significativo, comparando as avaliações inicial e final (^a: p= 0, 002122). O grupo controle, na comparação das avaliações inicial e final, não obteve ganho estatisticamente significativo (^A: p= 0, 221). 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 (^b: 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 (^B: p= 0, 538776). Ao comparar a avaliação final dos dois grupos não houve diferença estatisticamente significativa (**: 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 (^c: p= 0, 001849), comparado ao grupo controle que não obteve ganho estatisticamente significativo (^C: p= 0, 243635), ao comparar as avaliações inicial e final. Ao comparar a avaliação final dos dois grupos não houve diferença estatisticamente significativa (***: p= 0, 921264).

Na tabela 3 encontram-se os dados das avaliações pelo instrumento de coleta de dados: Questionário de McGill – Avaliação Padrão da Dor.

Tabela 3. Comparações intra e inter grupos da modulação da dor pelo questionário McGill.

Variáveis	Grupos		Estatística*
	Experimental	Controle	
Total			
Pré	26,00 ± 15,0	26,07 ± 12,0	0, 866099
Pós	11,86 ± 2,5 ^a	12,57 ± 9,5 ^A	
Sensorial			
Pré	16,46 ± 8,7	16,21 ± 6,4	0, 616322
Pós	6,80 ± 6,4 ^b	7,92 ± 5,5 ^B	
Afetiva			
Pré	3,33 ± 3,0	3,28 ± 3,2	0, 56877
Pós	1,73 ± 2,6 ^c	1,28 ± 1,3 ^C	
Avaliativa			
Pré	2,60 ± 1,4	2,21 ± 0,9	0, 651851
Pós	1,13 ± 1,3 ^d	1,35 ± 1,3 ^D	
Mista			
Pré	3,60 ± 4,0	4,35 ± 3,4	0, 854737
Pós	2,20 ± 3,4 ^e	2,00 ± 2,3 ^E	

Legenda: Pré: avaliação inicial; Pós: Avaliação final; DP= desvio padrão; ^a: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo experimental para a pontuação ‘total’; ^b: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo experimental para a pontuação ‘sensorial’; ^c: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo experimental para a pontuação ‘afetiva’; ^d: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo experimental para a pontuação ‘avaliativa’; ^e: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo experimental para a pontuação ‘mista’; ^A: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo controle para a pontuação ‘total’; ^B: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo controle para a pontuação ‘sensorial’; ^C: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo controle para a pontuação ‘afetiva’; ^D: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo controle para a pontuação ‘avaliativa’; ^E: comparação estatística entre as avaliações inicial e final do grupo controle para a pontuação ‘mista’. *: comparações estatísticas entre as avaliações finais dos grupos experimental e controle. **Fonte:** Dados da pesquisa.

No questionário de McGill, ao comparar as avaliações iniciais e finais do grupo experimental houve significância estatística para todas as variáveis. ^a: p= 0, 0001; ^b: p< 0, 001; ^c: p= 0, 0086; ^d: p= 0, 0054; ^e: p= 0, 0271. Ao comparar as avaliações iniciais e finais do grupo controle houve significância estatística para todas as variáveis. ^A: p= 0, 0008; ^B: p= 0, 0007; ^C: p= 0, 0212; ^D: p= 0, 0026; ^E: p= 0, 0116.

Ao fazer a comparação das avaliações finais dos dois grupos, o valor estatístico não foi significativo para nenhuma variável analisada (p> 0,05), como é mostrado na tabela 3.

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.

Segundo Fazzi, (1984) a lombalgia acontece frequentemente devido ao estresse postural e lesões agudas que causam deterioração de estruturas. O estresse ou lesão estrutural podem se manifestar através do quadro algico.

De acordo com Stein (1988) o questionário de dor McGill (MPQ) avalia as qualidades sensoriais, afetivas, temporais e miscelânea da dor. Há grande evidência da validade, confiabilidade e habilidade discriminativa do MPQ quando usado com adultos jovens. Em nosso estudo foi possível observar que houve diminuição na pontuação do questionário em ambos os grupos, no entanto, ao compará-los, o valor estatístico não foi significativo para todas as variáveis analisadas ($p > 0,05$).

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. Neste estudo observou-se que o grupo experimental, ao final da intervenção, demonstrou aumento da resistência à pressão dolorosa na musculatura avaliada. No entanto, a diferença estatística entre os grupos experimental e controle não foi significativa.

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 Motor quando o músculo-alvo está em repouso.

Segundo Mills (1999) e Cohen (1998), o LM representa uma medida da excitabilidade de membrana dos neurônios do trato córtico-espinhal. Quanto maior o LM, menor a excitabilidade neuronal. Em nosso estudo foi possível observar alteração da excitabilidade cortical através da verificação do limiar motor. No grupo experimental, ao final da estimulação com a ETCC, os pacientes obtiveram diminuição do limiar motor, ou seja, houve aumento da excitabilidade neuronal, comprovando que houve neuromodulação. A neuromodulação foi significativa, corroborando os achados literários.

Por apresentar efeitos polaridade-dependentes, o ânodo atua favorecendo a despolarização neuronal, com efeito estimulador, e por sua vez, o cátodo atua favorecendo a hiperpolarização, ou seja, a inibição do potencial de ação neuronal. (BRUNONI et al, 2012).

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 SNC regule o sistema musculoesquelético em relação a situações dolorosas. O córtex pré-frontal dorsolateral (CPFDL) está intimamente relacionado com funções cognitivas, de atenção, antecipação e emoção da dor durante seu processamento (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.

Boggio (2008) em seu estudo confirmou o efeito benéfico da ETCC sobre os parâmetros de dor em humanos, através da estimulação anódica aplicada sobre o córtex motor primário, obtendo respostas satisfatórias em relação à dor crônica.

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 as intervenções foram realizados apenas uma vez. Como resultados houve redução E.V. A em ambos os grupos após a intervenção, bem como um aumento no limiar pressórico algico (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 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da estimulação cerebral não invasiva apresenta-se como uma ferramenta potencial capaz de promover a 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 no grupo estimulado.

Foi possível observar que os resultados desta pesquisa corroboram os resultados encontrados na literatura acerca desta temática e que com maior número de amostra os resultados se apresentarão mais consistentes estatisticamente.

É necessário realizar mais estudos, com maior número amostral 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.

EVALUATION OF TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION IN PATIENTS WITH LOW BACK PAIN

Mariana Carla Oliveira Lucena[‡]
Danilo de Almeida Vasconcelos[§]

ABSTRACT

BACKGROUND: Low back pain is characterized by a discomfort, fatigue or muscular rigidity located in the lower third of the spine. Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) is a brain neuromodulation technique that modifies the cortical activity of a specific brain region, in order to increase or inhibit the excitability of the cortical membrane. The use of this promising technique has a wide field of application and can be used to reduce chronic pain. **OBJECTIVE:** to evaluate the effects of tDCS on pain modulation in patients with low back pain. **METHODS:** This is an applied, quantitative, explanatory, experimental, non-randomized clinical trial composed of 29 individuals aged 18-31 years of both genders, complainants of low back pain. For data collection were used: kinetic-functional evaluation, Pressure Pain Threshold, Transcranial Magnetic Stimulation and Transcranial Direct Current Stimulation. **RESULTS:** In the comparison of the final evaluation between the two groups, the gain of the experimental group was statistically significant ($p = 0.03927$) for the motor threshold. When comparing the final evaluation of the two groups, there was no statistically significant difference for the Pressure Pain Threshold in the Right Erector ($p = 0.845032$) and in the Left Erector ($p = 0.921264$). **CONCLUSION:** The use of non-invasive brain stimulation is a potential tool capable of promoting neuromodulation of pain in individuals with low back pain.

Keywords: Low Back Pain. Transcranial Direct Current Stimulation. Physiotherapy.

[‡] Aluno de Graduação em Fisioterapia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: marianalucena95@gmail.com

[§] Professor Titular da Graduação em Fisioterapia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: osteopatia@gmail.com

REFERÊNCIAS

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.

FAZZI, A.; TOLEDO, C. Lombalgias mecânicas: considerações sobre diagnóstico e tratamento. **Rev. Bras. Ortop.**, [S.l.], v. 19, n. 1, p. 11-15, jan./fev. 1984.

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.

OKANO, A. H.; MONTENEGRO, R. A.; FARINATTI, P. de T. V.; LI, L. M.; BRUNONI, A. R.; FONTES, E. B. Estimulação cerebral na promoção da saúde e melhoria do desempenho físico. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, F. de S.; FERNANDES, R.; CLEANTO, R.; MIGUEL, M. A. L. Efeito da estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) no córtex pré-frontal dorsolateral sobre a reprodução de intervalo de tempo. **Universitas Psychologica**. v. 15, n. 5, 2016.

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.

SILVA, J. A. da; RIBEIRO-FILHO, N.P.. A dor como um problema psicofísico. **Revista Dor**. v. 12, n. 2, p. 138-51, 2011.

STEIN, C.; MENDEL, G. The German counterpart to McGill Pain Questionnaire. **Pain**. 1988;32(2):251-5.

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.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ RG _____,

profissão: _____, abaixo-assinado, cidadão (a) brasileiro (a), em pleno exercício dos meus direitos, me disponho a participar da pesquisa cujo título é: Avaliação da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua em Pacientes Portadores de Lombalgia.

De acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que se refere à pesquisa com seres humanos, estou ciente de que:

01. O estudo tem como objetivo Realizar uma análise neurofisiológica e biomecânica da ETCC no tratamento da dor em portadores de lombalgia.
02. E que se faz necessário para que haja melhorias em relação às condições de saúde;
03. Meu anonimato será mantido;
04. Minha participação neste projeto terá objetivo de me submeter a um tratamento;
05. Terei a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
06. Ao final da pesquisa, se for de meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados com os pesquisadores;
07. Se sofrer qualquer tipo de dano, previsto ou não nesse Termo de Consentimento, ou se sentir prejudicado, poderá encaminhar denúncia ao comitê de ética situado na Avenida Baraúnas, 351 – Campus Universitário – Bodocongó – CEP 58109-753 – Campina Grande (PB).
08. Caso sinta necessidade de contatar as pesquisadoras durante e/ou após a coleta de dados, poderei fazê-lo pelos telefones: (83) ----- ou (83) -----

Campina Grande, ____ de _____ de _____.

Participante

Pesquisador

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA DA REGIÃO LOMBAR

AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA – LOMBAR Ficha nº: _____

Data: ___/___/___

Nome: _____

Endereço: _____

Telefone: _____ Estado civil: _____

Data de nascimento: ___/___/___ Idade: _____

Escolaridade: _____ Ocupação: _____

Faz uso de medicação analgésica? _____

Faz uso de medicamento psicotrópico? _____

Tem histórico de epilepsia? _____

Tem implante metálico na cabeça? _____

Realizou neurocirurgia? _____

1 - AVALIAÇÃO GLOBAL

Apresentação da Lombar

() Normal () Hipolordose () Hiperlordose

2 - AVALIAÇÃO MUSCULAR:

Eretor – Direito

Limiar de dor por pressão (AI): _____

Limiar de dor por pressão (AF): _____

Eretor – Esquerdo

Limiar de dor por pressão (AI): _____

Limiar de dor por pressão (AF): _____

EMT

M1 (AI): _____

M1 (AF): _____

AI: Avaliação Inicial

AF: Avaliação Final

APÊNDICE C – CARTILHA: EXERCÍCIOS PARA LOMBALGIA

5. Prancha Frontal

De bruços, apoie os cotovelos e o antebraço no chão e deixe-os alinhados aos ombros. Com as pontas dos pés apoiadas no chão, alinhe-os com os cotovelos. O corpo tem que ficar ereto e então contraia o abdome. Permaneça nessa posição por 30 segundos. Faça 3 vezes.



Docente: Prof. Dr. Danilo Vasconcelos
Discentes: Mariana Carla Oliveira Lucena
Saulo Freitas Pereira



Universidade Estadual da Paraíba - UEPE
Departamento de Fisioterapia
Rua Domitila Cabral de Castro, S/N- Bairro Universitário
Telefone: (83) 3315-3346

1. Alongamento com o joelho no peito

Deite-se com as costas no chão, olhando para cima. Flexione um dos joelhos e o aproxime do peito. Mantenha a posição durante 1 minuto. Em seguida, faça o mesmo com a outra perna. Deve ser feito 3 vezes com cada perna.



2. Alongamento Borboleta

Sente-se no chão, dobre os dois joelhos para os lados e junte a planta dos seus pés. Abra as pernas, pressionando os joelhos em direção ao chão com os seus cotovelos. Mantenha a posição por 30 segundos. Faça 3 vezes.



Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS
Departamento de Fisioterapia

LOMBALGIA



3. Alongamento Piriforme

Deite-se com as costas no chão, os dois joelhos flexionados e os pés apoiados no chão. Eleve o joelho direito em direção ao peito. Coloque a perna esquerda por cima do joelho direito. Mantenha a posição durante 10 segundos e repita com a outra perna. Faça 3 vezes com cada perna.



4. Ponte

Deite de barriga para cima com os joelhos dobrados e pés apoiados no chão e com os braços posicionados ao lado do corpo. Tire a pelve do chão. Sustente a posição por 30 segundos e, em seguida, comece a retornar à posição inicial lentamente. Faça 3 vezes.



ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE MCGILL – AVALIAÇÃO PADRÃO DA DOR

Assinale, no máximo, uma expressão de cada grupo. Não assinale palavras que não se aplicam.
Escolha, dentre elas, as expressões que melhor descrevem sua dor atual

<p>1. <input type="checkbox"/> 1- Vibração <input type="checkbox"/> 2- Tremor <input type="checkbox"/> 3- Pulsante <input type="checkbox"/> 4- Latejante <input type="checkbox"/> 5- Como batida <input type="checkbox"/> 6- Como pancada</p>	<p>7. <input type="checkbox"/> 1- Calor <input type="checkbox"/> 2- Queima <input type="checkbox"/> 3- Fervente <input type="checkbox"/> 4- Em brasa</p>	<p>13. <input type="checkbox"/> 1- Amedrontadora <input type="checkbox"/> 2- Apavorante <input type="checkbox"/> 3- Aterrorizante</p>	<p>19. <input type="checkbox"/> 1- Fria <input type="checkbox"/> 2- Gelada <input type="checkbox"/> 3- Congelante</p>
<p>2. <input type="checkbox"/> 1- Pontada <input type="checkbox"/> 2- Choque <input type="checkbox"/> 3- Tiro</p>	<p>8. <input type="checkbox"/> 1- Formigamento <input type="checkbox"/> 2- Coceteira <input type="checkbox"/> 3- Ardor <input type="checkbox"/> 4- Ferroada</p>	<p>14. <input type="checkbox"/> 1- Castigante <input type="checkbox"/> 2- Atormenta <input type="checkbox"/> 3- Cruel <input type="checkbox"/> 4- Maldita <input type="checkbox"/> 5- Mortal</p>	<p>20. <input type="checkbox"/> 1- Aborrecida <input type="checkbox"/> 2- Dá náusea <input type="checkbox"/> 3- Agonizante <input type="checkbox"/> 4- Pavorosa <input type="checkbox"/> 5- Torturante</p>
<p>3. <input type="checkbox"/> 1- Agulhada <input type="checkbox"/> 2- Perfurante <input type="checkbox"/> 3- Facada <input type="checkbox"/> 4- Punhalada <input type="checkbox"/> 5- Em lança</p>	<p>9. <input type="checkbox"/> 1- Mal localizada <input type="checkbox"/> 2- Dolorida <input type="checkbox"/> 3- Machucada <input type="checkbox"/> 4- Doida <input type="checkbox"/> 5- Pesada</p>	<p>15. <input type="checkbox"/> 1- Miserável <input type="checkbox"/> 2- Enlouquecedora</p>	<p>Nº de Descritores <input type="checkbox"/> 1- Sensoriais <input type="checkbox"/> 2- Afetivos <input type="checkbox"/> 3- Avaliativos <input type="checkbox"/> 4- Miscelânea <input type="checkbox"/> 5- Total</p>
<p>4. <input type="checkbox"/> 1- Fina <input type="checkbox"/> 2- Cortante <input type="checkbox"/> 3- Estraçalha</p>	<p>10. <input type="checkbox"/> 1- Sensível <input type="checkbox"/> 2- Esticada <input type="checkbox"/> 3- Esfolante <input type="checkbox"/> 4- Rachando</p>	<p>16. <input type="checkbox"/> 1- Chata <input type="checkbox"/> 2- Que incomoda <input type="checkbox"/> 3- Desgastante <input type="checkbox"/> 4- Forte <input type="checkbox"/> 5- Insuportável</p>	<p>Índice de Dor <input type="checkbox"/> 1- Sensoriais <input type="checkbox"/> 2- Afetivos <input type="checkbox"/> 3- Avaliativos <input type="checkbox"/> 4- Miscelânea <input type="checkbox"/> 5- Total</p>
<p>5. <input type="checkbox"/> 1- Beliscão <input type="checkbox"/> 2- Aperto <input type="checkbox"/> 3- Mordida <input type="checkbox"/> 4- Cólica <input type="checkbox"/> 5- Esmagamento</p>	<p>11. <input type="checkbox"/> 1- Cansativa <input type="checkbox"/> 2- Exausta</p>	<p>17. <input type="checkbox"/> 1- Espalha <input type="checkbox"/> 2- Irradia <input type="checkbox"/> 3- Penetra <input type="checkbox"/> 3- Atravessa</p>	
<p>6. <input type="checkbox"/> 1- Fígada <input type="checkbox"/> 2- Puxão <input type="checkbox"/> 3- Em torção</p>	<p>12. <input type="checkbox"/> 1- Enjoada <input type="checkbox"/> 2- Sufocante</p>	<p>18. <input type="checkbox"/> 1- Aperta <input type="checkbox"/> 2- Adormece <input type="checkbox"/> 3- Repuxa <input type="checkbox"/> 4- Espreme <input type="checkbox"/> 5- Rasga</p>	