

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

RAVENA CAROLINA DE CARVALHO

**INFLUÊNCIA DA ELETROACUPUNTURA NA PERCEPÇÃO DA DOR,
DESEMPENHO FUNCIONAL, TEMPERATURA LOCAL E MEDIADORES
INFLAMATÓRIOS PLASMÁTICOS DE PACIENTES PORTADORES DE DOR
LOMBAR CRÔNICA ATENDIDOS PELO SUS**

Alfenas/MG
2016

RAVENA CAROLINA DE CARVALHO

**INFLUÊNCIA DA ELETROACUPUNTURA NA PERCEPÇÃO DA DOR,
DESEMPENHO FUNCIONAL, TEMPERATURA LOCAL E MEDIADORES
INFLAMATÓRIOS PLASMÁTICOS DE PACIENTES PORTADORES DE DOR
LOMBAR CRÔNICA ATENDIDOS PELO SUS**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biociências Aplicadas à Saúde pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Neurociências e comportamento.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Lourenço da Silva.

Alfenas/MG
2016

RAVENA CAROLINA DE CARVALHO

**INFLUÊNCIA DA ELETROACUPUNTURA NA PERCEPÇÃO DA DOR,
DESEMPENHO FUNCIONAL, TEMPERATURA LOCAL E MEDIADORES
INFLAMATÓRIOS PLASMÁTICOS DE PACIENTES PORTADORES DE DOR
LOMBAR CRÔNICA ATENDIDOS PELO SUS**

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Biociências Aplicadas à Saúde da Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL-MG. Área de concentração: Neurociências e Comportamento.

Aprovada em:

Profº. Dr. Marcelo Lourenço da Silva

Instituição: Universidade Federal de Alfenas - MG

Assinatura:

Profº. Drº João Eduardo de Araújo

Instituição: Faculdade de Medicina Ribeirão Preto - USP

Assinatura:

Profº. Dr. Adriano Prado Simão

Instituição: Universidade Federal de Alfenas – MG

Assinatura:

Alfenas/MG
2016

RESUMO

Introdução. A dor lombar crônica configura como uma das condições mais incapacitantes e terapeuticamente desafiadoras que acomete a população. Para tratamento da dor lombar, diversas técnicas têm sido empregadas, dentre elas, a eletroacupuntura (EA). Tal técnica é um método não farmacológico que associa acupuntura e estimulação elétrica no acuponto e promove a liberação de neurotransmissores que atuarão direta ou indiretamente na dor.

Objetivos. Avaliar os efeitos da EA sobre o limiar nociceptivo e a capacidade funcional de pacientes com dor lombar crônica de origem inespecífica. **Método.** Foi realizado um estudo quase-experimental com uma sessão semanal de EA em um grupo composto por 20 indivíduos que foram avaliados em três momentos, antes do início do tratamento (AV1), após uma semana (AV2) e após um mês (AV3). As avaliações constaram de: a) Escala Visual Analógica de Dor (EVA); b) Questionário de dor McGill; c) Questionário Roland-Morris Brasil (QRM-Br); d) algometria de pressão; e) termografia; f) eletromiografia (EMG) e; g) coleta de sangue para mediadores inflamatórios (TNF- α e IL-6). As sessões de EA tiveram uma frequência de uma vez na semana, por quatro semanas, 2 Hz por 20 minutos nos acupontos (BP6, B23, B31, B32 e B33). Para análise estatística foi utilizada a ANOVA de medidas repetidas seguida do pós-teste de Bonferroni. **Resultados.** Os indivíduos apresentaram uma redução na média do índice da EVA de 7,30 na AV1 para 6,65 na AV2 e 4,35 na AV3 ($F_{2,59}= 15,43$, $p<0,05$); no índice de McGill de 14,55 na AV1 para 13,10 na AV2 e 9,35 na AV3 ($F_{2,59}= 5,75$, $p<0,05$); no QRM-Br de 10,15 na AV1 para 8,65 na AV2 e 5,95 na AV3 ($F_{2,59}= 2,95$, $p<0,05$); na algometria de pressão aumento da média na AV1 de 5,58 e 5,29, do lado direito e esquerdo respectivamente, para 8,63 e 8,34 na AV2 e 12,15 e 11,43 na AV3 ($F_{5,119}= 15,97$); na EMG um aumento de 50% na contração isométrica em AV3 e; na termografia e avaliação dos mediadores inflamatórios (TNF- α e IL-6) não houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações. **Conclusão.** Nossos dados indicam que a EA de 2 Hz nos acupontos BP6, B23, B31, B32 e B33, reduz os índices de percepção de dor (EVA e McGill), melhora a capacidade funcional da coluna lombar (QRM-Br), aumentam o limiar de pressão na algometria e, atividade muscular em isometria (EMG) após quatro semanas de tratamento.

Palavras-chave: terapia por acupuntura. analgesia por acupuntura. dor lombar. Dor. Fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction. Chronic low back pain is the most incapacitating and therapeutic challenging condition that affect the population. For the treatment of low back pain, many techniques have been employed as electroacupuncture (EA). This technique is a non-pharmacological method that combines acupuncture and electrical stimulation in acupoint and promotes the release of neurotransmitters that will act directly on pain. **Objectives.** Evaluate the effects of EA on the nociceptive threshold and the functional capacity of patients with chronic low back pain by unspecific origin. **Methods.** A quasi-experimental study was established with a weekly session of EA in a group of 20 individuals who were evaluated in three times: before the treatment (AV1), after one week (AV2) and after one month (AV3). The outcomes involved: a) Visual Analog Score of Pain (VAS); b) McGill Questionnaire; c) Roland-Morris Brazil Questionnaire (QRM-Br); d) pressure algometry; e) thermography; f) electromyography (EMG), and; g) evaluation of blood inflammatory cytokines (TNF- α and IL-6). EA sessions had a frequency of once a week, for four weeks, 2 Hz for 20 minutes in acupoints (BP6, B23, B31, B32 and B33). For statistical analysis we used repeated measures ANOVA followed by Bonferroni post-test. **Results.** The subjects had a reduction in mean VAS index of 7.30 in AV1 to 6.65 in AV2 and 4.35 in AV3 ($F_{2,59} = 15.43$, $p < 0.05$); in McGill Index of 14.55 in AV1 to 13.10 in AV2 and 9.35 in AV3 ($F_{2,59} = 5.75$, $p < 0.05$); in QRM-Br 10.15 in AV1 to 8.65 in AV2 and 5.95 in AV3 ($F_{2,59} = 2.95$, $p < 0.05$); in algometry was found an increase in average of 5.58 and 5.29 in AV1, the right and left respectively, to 8.63 and 8.34 in the AV2 and 12.15 and 11.43 in AV3 ($F_{5,119} = 15.97$); EMG had an increase of 50% in isometric contraction in AV3, thermography and blood cytokines had no difference in all times evaluated. **Conclusion.** Our data show that 2Hz EA in the acupoints BP6, B23, B31, B32 and B33, reduces pain perception index (VAS and McGill), improves the functional capacity of the lumbar spine (QRM-Br), increase the threshold pressure in algometry and in isometric muscle activity (EMG) after four weeks of treatment.

Keywords: acupuncture. analgesia. lower back pain. pain. physiotherapy.

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT.....	4
1- INTRODUÇÃO.....	7
2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
3- OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4- MATERIAIS E MÉTODOS	16
4.1 DESENHO DO ESTUDO.....	16
4.2 SUJEITOS.....	16
4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	16
4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	17
4.5 ASPECTOS ÉTICOS	17
4.6 AMOSTRA	17
4.7 CÁLCULO AMOSTRAL	17
4.8 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS	18
4.8.1 Caracterização da amostra.....	18
4.8.2 Caracterização da dor.....	18
4.8.2.1 Escala Visual Analógica de Dor (EVA)	18
4.8.2.2 Questionário de dor McGill	18
4.8.2.3 Avaliação do limiar nociceptivo frente ao estímulo mecânico.....	19
4.8.3 Avaliação da capacidade funcional.....	19
4.8.3.1 Questionário Roland- Morris Brasil	19
4.8.4 Avaliação das modificações das atividades eletromiográficas.....	20
4.8.4.1 Eletromiografia	20
4.8.4.1.1 Especificações do aparelho	20
4.8.5 Avaliação das modificações de temperatura.....	21
4.8.5.1 Termografia infravermelha	21
4.8.6 Avaliação das modificações nos níveis de mediadores inflamatórios.....	22
4.8.6.1 - Dosagens dos níveis plasmáticos dos mediadores inflamatórios.....	22
4.9 INSTRUMENTOS DE TRATAMENTO E PROCEDIMENTOS	22
4.9.1 Tratamento com eletroacupuntura	22
4.9.1.1 Pontos para tratamento	23

4.10	REAVALIAÇÃO	23
4.11	PROTOCOLO EXPERIMENTAL	23
4.11.1	Efeitos da eletroacupuntura de baixa frequência sobre os índices de dor, capacidade funcional lombar, mediadores inflamatórios, parâmetros termográficos e eletromiográficos de indivíduos com dor lombar crônica.....	24
4.12	ANÁLISE ESTATÍSTICA	24
5	RESULTADOS	25
6	DISCUSSÃO.....	32
7	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE I	49
	APÊNDICE II.....	51
	ANEXO 1	53
	ANEXO 2	55
	ANEXO 3	56
	ANEXO 4	57

1 INTRODUÇÃO

A dor é uma sensação desagradável e subjetiva acompanhada de uma lesão real ou potencial, que pode ser classificada de diferentes formas dependendo da intensidade, duração e comportamento da doença (IASP, 1994). De acordo com a duração, a dor pode ser definida como aguda ou crônica (VERHAAK et al., 1998) e, alguns autores, sugerem um terceiro grupo classificado como dor subaguda (ANDERSEN et al., 2009; LIZIER et al., 2012).

A dor aguda é uma forma de alerta para o organismo e indica que algo incomum está acontecendo. A origem pode estar relacionada a estímulos traumáticos, infecciosos, inflamatórios, queimadura dentre outros. Esses estímulos nocivos ativam receptores denominados nociceptores formulando a sensação dolorosa aguda cuja tendência natural é evoluir com a remissão (CARR; GOUDAS, 1999; PIMENTA et al., 2001).

De forma diferente, a dor crônica é aquela que persiste mesmo após a cura da lesão, com duração superior a três meses (IASP, 1994). A dor crônica perde o caráter de alerta apresentado pela dor aguda e exibe como características o comprometimento funcional, sofrimento, incapacidade física e emocional progressiva com interferência significativa na qualidade de vida (OLIVEIRA et al., 2013).

No Brasil, estima-se que entre 41 e 61% da população economicamente ativa sofre de dores crônicas, sendo um importante fator de absenteísmo ao trabalho, o que gera custos tanto para a economia quanto para o setor de saúde (KRELING et al., 2006; SÁ et al., 2009). Este tipo de dor é um importante fator agravante de saúde pública mundial e responsável pela maior parte da procura por consultas médicas sendo, portanto, foco de várias pesquisas que utilizam diferentes técnicas para o seu controle (GUREJE et al., 1998).

A dor lombar crônica é responsável por grande parte da procura por consultas médicas não só por sua percepção algica, mas também por seu alto poder incapacitante, sintomatologia psicológica e redução da qualidade de vida (GALLAGHER, 2003). Várias técnicas são utilizadas no manejo da dor, desde tratamentos farmacológicos até terapias complementares, como a acupuntura (DIEHL et al., 1997; ERNST E WHITE, 2000).

A acupuntura é uma das mais antigas técnicas de terapia complementar, baseada na Medicina Tradicional Chinesa e pode ser aplicada de diferentes formas, dentre elas a eletroacupuntura (COMACHIO et al., 2015).

A eletroacupuntura (EA) associa a técnica de inserção de agulhas nos acupontos a estímulos elétricos. Quando comparada a acupuntura convencional, a EA tem a vantagem de

promover uma estimulação com frequência e intensidade controlada e quantificável dando maior consistência à característica empírica da aplicação manual (NIU et al., 2011).

A estimulação elétrica da agulha é utilizada para redução de quadros algicos por facilitar a liberação de neuropeptídeos no sistema nervoso central (SNC). O estímulo de alta frequência (100Hz) promove esse feito sobretudo pela liberação de dinorfina A, serotonina, noradrenalina e glutamato enquanto o de baixa frequência (2Hz) produz seu efeito analgésico por meio de liberação de endorfinas no plasma (HAN et al., 1999; HUANG et al., 2000; ZHANG et al., 2003; HAN, 2004).

Uma revisão abordando trabalhos sobre o tratamento da dor aguda na coluna lombar aponta para evidências limitadas sobre a eficiência do uso da acupuntura neste tipo de patologia, além de encontrar evidência moderada de que esta abordagem terapêutica não gera benefícios aos pacientes que utilizaram este tratamento (KINKADE, 2007). Entretanto, outros estudos indicam bons resultados do uso da EA no manejo da dor lombar crônica (YAMAMURA et al., 1995; BRINKHAUS et al., 2006).

Maritza et al. (2006), em um trabalho descritivo e retrospectivo, avaliando quantitativamente e qualitativamente os diferentes procedimentos que foram aplicados a doze mil e sete pacientes do setor de Medicina Tradicional de um hospital em Cuba, constataram que a acupuntura foi a técnica mais aplicada devido a sua aceitação pela população, por ser um procedimento inócuo, livre de efeitos colaterais importantes e com regular produção de alívio, melhoria ou cura de muitos problemas de saúde. Este procedimento é muito efetivo já que atua na eliminação da dor, regula e excitação dos nervos e tem influência nos diferentes sistemas do corpo.

Hsieh et al. (2006), realizaram um estudo com cento e vinte e nove pacientes que sofriam com dor na coluna lombar, sendo tratados por acupuntura ou por fisioterapia durante o período de um mês, na tentativa de comparar os efeitos das duas formas de intervenção no que diz respeito à melhora da habilidade, na redução da dor e na melhora funcional da coluna lombar. Os autores observaram que o tratamento por acupuntura foi eficaz na redução da dor, na melhora da habilidade motora e na melhora funcional e que esta condição se sustentava por um período de seis meses. Os autores do trabalho ainda comentam que o método se apresentou como econômico, inócuo e de fácil aplicação. Desta forma, a acupuntura surge como uma possibilidade de manejo da dor lombar crônica de forma associada ao tratamento farmacológico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A dor é uma das maiores causas de sofrimento da humanidade e tem um impacto tanto físico quanto emocional e é altamente limitante. Por definição é uma sensação desagradável, subjetiva associada a uma lesão real ou potencial caráter de proteção e alerta (RUVIARO et al., 2012).

Dependendo da duração, a dor poderá ser classificada como crônica, aguda ou subaguda. A dor aguda tem um período curto de duração, com importante característica de proteção cuja tendência é a remissão à medida que o agente agressor é retirado ou tratado. Já a dor crônica é aquela que persiste mesmo após a cura da lesão, com duração superior a três meses (IASP, 1994). A dor crônica perde o caráter de alerta apresentado pela dor aguda e exibe como características o comprometimento funcional, sofrimento, incapacidade física e emocional progressiva com interferência significativa na qualidade de vida (OLIVEIRA et al., 2013). Alguns autores ainda propõem um terceiro tipo de dor, a subaguda, que seria uma transição entre a aguda e crônica (ANDERSEN et al., 2009; LIZIER et al., 2012).

Outras características da dor além do tempo de duração, tais como a origem clínica, localização, intensidade e frequência da dor ainda não estão muito bem estabelecidas. Diferentes estudos apresentam grande variação desses dados. Em relação à localização, a dor poderá estar mais presente na região de cabeça, face e boca representado por 26,7% (KRELING et al., 2006), em membros inferiores com 31,4% (DELLAROZA et al., 2008) ou região lombar com 49% (GARCIA et al., 2013).

A dor lombar configura como uma das condições mais incapacitantes e terapeuticamente desafiadora. A dor lombar crônica é definida como dor e desconforto localizados abaixo das margens das costelas e acima da linha glútea, com ou sem dor referida nos membros inferiores (VAN TULDER, 2006) e representa um considerável desafio em termos de saúde pública, com elevados custos financeiros (GALLAGHER, 2003). No Brasil, cerca de 10 milhões de brasileiros tornam-se incapacitados por esta morbidade e pelo menos 70% da população sofrerá um episódio de dor lombar na vida (TEIXEIRA et al., 2001). Em adultos jovens existem numerosas pesquisas sobre o impacto da dor lombar na funcionalidade e intervenções terapêuticas, em grande parte devido aos altos custos para o serviço de saúde ocasionado pela incapacidade em decorrência da dor lombar crônica nessa população economicamente ativa (RUDY et al., 2007). No entanto, mesmo sendo identificada como um

importante problema de saúde, suas consequências, assim como a eficácia de programas terapêuticos são pouco conhecidas na população.

Níveis elevados de mediadores inflamatórios foram detectados em processos dolorosos da coluna, causados por compressão nervosa (CUI et al., 2000), hérnia discal (HOMMA et al., 2002), e degeneração facetária (IGARASHI, 2004; WILLBURGER, 1994), e apresentaram uma correlação positiva com a intensidade do quadro algico. Estudos indicaram ainda uma associação entre os elevados níveis sistêmicos de citocinas com a incapacidade e fatores prognósticos da dor lombar (KOCH, 2007; WATKINS, 1995). Esses achados sugerem que não só fatores mecânicos, mas também as produções de mediadores inflamatórios poderiam estar relacionadas à dor lombar.

Dentre os mediadores investigados no processo inflamatório relacionado à dor lombar destacam-se o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e seu receptor solúvel (sTNF-R1) e a interleucina 6 (IL-6) (HASSELHORN et al., 2001; WANG et al., 2008; KRAYCHETE et al., 2010). Em indivíduos com dor lombar aguda acompanhados por um período de seis meses, níveis plasmáticos de IL-6 aumentados foram associados à incapacidade e persistência da dor (HASSELHORN et al., 2001). Já em indivíduos com dor lombar crônica, foi verificado níveis mais elevados de TNF- α comparado a indivíduos saudáveis, com acompanhamento de seis meses (WANG et al., 2008). Tais achados estão em concordância com um estudo brasileiro que detectou níveis aumentados de TNF- α e IL-6 em pacientes com dor lombar crônica causada por hérnia de disco (KRAYCHETE et al., 2010).

A dor lombar do tipo não específica representa a grande maioria dos casos (DEYO; WEINSTEIN, 2001) sendo uma das queixas mais comuns em pacientes que procuram o tratamento através da acupuntura (DIEHL et al., 1997; ERNST E WHITE, 2000). Em uma meta-análise onde foram avaliados 33 estudos clínicos, aleatórios e controlados, Manheimer et al. (2005) demonstraram que a acupuntura é eficiente na dor lombar crônica. A popularidade da acupuntura iniciou no ocidente, como uma terapia alternativa complementar (EISENBERG et al., 1998).

A acupuntura é uma modalidade de tratamento clínico da Medicina Tradicional Chinesa (MTC), e teve seu desenvolvimento há mais de 2000 anos, sob as influências das teorias filosóficas orientais como *Yin* e *Yang*, cinco elementos e oito princípios. Na MTC, não existe o conceito isolado da função dos órgãos, mas sim a interação entre os sistemas e órgãos do corpo (CHEN, 1985). Do ponto de vista energético, a saúde é o resultado do equilíbrio de energia, chamado *Qi* (leia-se Tchii). Quando o *Qi* está em desequilíbrio, a saúde fica

comprometida e ocorrendo doenças. Existe o princípio de que o *Qi* flui através de meridianos e que a inserção de agulhas ao longo destes meridianos tem por objetivo restaurar o equilíbrio da energia. A aplicação das agulhas em pontos específicos ao longo dos meridianos busca a sensação de *Qi* pelo paciente, que é uma sensação de formigamento, dormência, sensação de peso e/ou dor leve. Tal sensação pode ser potencializada pelo estímulo elétrico, facilitando o equilíbrio do *Qi* e promovendo saúde ao paciente. (URRUELA; SUAREZ-ALMAZOR, 2012).

A aplicação da acupuntura pode ocorrer por meio de agulhas, pressão manual, moxabustão ou agulha associada a estímulos elétricos, dentre outras formas. Ao associar estímulos elétricos às agulhas espera-se um aumento do efeito terapêutico de inserção da agulha, em particular no tratamento da dor crônica (VICKERS; ZOLLMAN, 1999).

Os efeitos da acupuntura sobre a dor podem ser parcialmente explicáveis dentro de um modelo fisiológico convencional. A introdução de agulhas nos acupontos estimula as fibras que se projetam ao corno dorsal da medula espinal provocando a inibição segmentar dos impulsos dolorosos. Além disso, pode atuar em centros superiores como tálamo e mesencéfalo e controlar impulsos dolorosos oriundos de fibras de diferentes níveis da medula espinhal. Isso ajuda a explicar o porquê do tratamento em uma parte do corpo poder afetar a sensação dolorosa em outra região distante. A acupuntura também é conhecida por estimular a liberação de opióides endógenos e outros neurotransmissores, como a serotonina (VICKERS; ZOLLMAN, 1999; BARNES et al., 2004).

Já a eletroacupuntura (EA), apresenta um crescimento de sua utilização com indicação ampliada nos casos em que a acupuntura (ou outra técnica) apresenta efeitos limitados. Sua aplicação pode melhorar algumas reações fisiológicas além de poder promover analgesia de forma mais rápida que a acupuntura manual. Apresenta ainda como vantagem, na prática clínica ou pesquisa, a capacidade de ofertar uma frequência e intensidade controlada e contínua (COMACHIO et al., 2015).

A EA induz liberação de opióides endógenos da glândula pituitária para o plasma (HAN, 2004) o que é suficiente para induzir analgesia. Vários estudos demonstram que a EA de baixa frequência (2Hz) aumenta os níveis líquóricos espinais de encefalina, mas não os de dinorfina A, enquanto que a EA de alta frequência (100 Hz) eleva os níveis líquóricos espinais de dinorfina A, mas não altera os níveis de encefalina (HAN et al., 2003; HAN et al., 2004). Alguns estudos ainda demonstram que a β -endorfina e a endomorfina produzem efeitos similares aos da estimulação de baixa frequência (HAN et al., 1999). Com isso, pode-

se sugerir que a EA de alta frequência produz analgesia pela liberação de dinorfina A, agonista κ -opióide, enquanto a EA de baixa frequência libera endomorfina e β -endorfinas, agonistas δ - e μ -opióides, e encefalinas (HUANG et al., 2000; HAN, 2004). Além da liberação espinal de dinorfina A (HAN et al., 1999), a EA de alta frequência libera também serotonina (CHENG; POMERANZ, 1981; HAN; TERENIUS, 1982; CHANG et al., 2004), noradrenalina e dopamina (CHENG; POMERANZ, 1981, KIM et al., 2005), glutamato (ZHANG et al., 2003), acetilcolina (BAEK et al., 2005) e ácido gama-aminobutírico (HAN; TERENIUS, 1982, FUSAMADA et al., 2007).

No decorrer das décadas, estudos foram realizados para verificar a aplicação da acupuntura para o tratamento da dor lombar (ERNST; WHITE, 2000; CHERKIN et al., 2002), porém há uma grande variação nos parâmetros (BIRCH, 1997) e pouco consenso (SHERMAN; CHERKIN, 1997; YUAN et al., 2008) de tratamento, principalmente nos estudos randomizados.

Os efeitos da aplicação da EA podem ser verificados por diferentes instrumentos. A Escala Visual Analógica (EVA), a algometria e o questionário McGill são utilizados frequentemente para verificar a intensidade da dor antes e após uma intervenção podendo ser utilizados para verificar o efeito analgésico da EA (DI CASARE et al., 2011). Para abordar a dor e suas perdas funcionais há um questionário específico para verificar a incapacidades acarretadas pela dor lombar (Roland-Morris) que também pode ser utilizado para quantificar o efeito de técnicas complementares como a acupuntura (TSUI et al., 2004).

Um estudo utilizando a termografia demonstrou que esta pode ser utilizada rotineiramente em pesquisas clínicas para quantificar, de maneira não invasiva, o resultado das terapêuticas da dor e inflamação através do uso de fármacos, além de possibilitar o diagnóstico de tumores dos tecidos moles e das articulações e a resposta do tratamento instituído (RING, 1994). Por fim, além das avaliações quanto a intensidade da dor, perdas funcionais e alterações de temperatura, indivíduos acometidos por dor lombar podem ser avaliados através da eletromiografia (EMG) para verificar como está a ativação muscular diante da dor (CHIOU et al., 2015).

A aceitação e procura pelas terapias complementares tem crescido substancialmente, as técnicas derivadas de distintas tradições culturais, sobretudo as orientais, vêm se misturando a medicina ocidental. A Organização Mundial de Saúde (OMS) propõe estratégias para a implantação da Medicina Tradicional e Medicinas Complementares e Alternativas

(MT/MAC) nos serviços públicos de saúde dos países-membros, o que já é uma realidade no Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro (THIAGO; TESSER, 2011).

Segundo a Política Nacional de Atenção Básica (BRASIL, 2006a), a atenção primária é responsável por uma série de ações e cuidados em saúde, indo de práticas preventivas às de reabilitação, prevendo ações no âmbito individual e coletivo como forma de promoção e manutenção da saúde das pessoas. Ainda, os princípios do SUS de universalidade, do vínculo e continuidade, da integralidade, da responsabilização, da humanização, da equidade e da participação social, ampliam mais a proposta desses serviços, tendo em consideração o sujeito em sua singularidade, na complexidade, e na inserção sociocultural.

Nesse sentido, algumas políticas e programas vêm sendo criados para o fortalecimento da atenção básica, entre elas a Política Nacional de Promoção da Saúde (BRASIL, 2006b) e a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS (PNPIC) (BRASIL, 2006c). As Práticas Integrativas e Complementares (PIC's) são práticas como Medicina Alternativa e Complementar (MAC) e remetem à visão da OMS, que traz a MAC como “práticas, enfoques, conhecimentos e crenças sanitárias diversas que incorporam cuidados medicinais baseados em plantas, animais ou minerais, terapias espirituais, técnicas manuais e exercícios” (TESSER; BARROS, 2008).

A PNPIC atende, sobretudo, à necessidade de se conhecer, apoiar, incorporar e implementar experiências que já vêm sendo desenvolvidas na rede pública de muitos municípios e estados, entre as quais destacam-se aquelas no âmbito da Medicina Tradicional Chinesa - Acupuntura, da Homeopatia, da Fitoterapia, da Medicina Antroposófica e do Termalismo-Crenoterapia.

Ainda, o objeto social da assistência fisioterapêutica regulamentada está consolidado nos cuidados preventivos, diagnósticos e terapêuticos indicados para a superação dos distúrbios incidentes na saúde cinesiológica funcional do indivíduo, intercorrentes em órgãos e/ou sistemas funcionais do corpo humano.

Nesse sentido, a fim de regulamentar as PIC's no âmbito da Fisioterapia, a Resolução Nº. 380/2010 do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) resolveu:

“Artigo 1º - Autorizar a prática pelo Fisioterapeuta dos atos complementares ao seu exercício profissional regulamentado, nos termos desta resolução e da portaria MS número 971/2006:

- a) Fitoterapia;
- b) Práticas Corporais, Manuais e Meditativas;
- c) Terapia Floral;

- d) Magnetoterapia;
- e) Fisioterapia Antroposófica;
- f) Termalismo/ Crenoterapia/Balneoterapia;
- g) Hipnose.”

Ainda em 21 de dezembro de 2015, a resolução Nº 462 do COFFITO incluiu nas PIC's a auriculoterapia. “Art. 1º Reconhecer a prática da Auriculoterapia pelo fisioterapeuta.”

Diante desta realidade, o SUS ocupa-se em atender grande parte desta população que, na busca do alívio de seus sintomas, procura nos profissionais da saúde uma solução. No entanto, grande parte destes pacientes pertence a famílias de baixa renda e, apesar de necessitar de tratamento, não consegue arcar com seus custos. Da mesma forma, o próprio sistema necessita mobilizar um montante considerável de recursos para dar conta da demanda de medicamentos e consultas que estes pacientes precisam. Nesta perspectiva, a implantação de terapias complementares no SUS, que favoreçam os tratamentos por meio de práticas de custo baixo e melhora na qualidade de vida, pode ser uma alternativa importante para auxiliar nos quadros de estresse nas populações que utilizam os serviços do SUS (TESSER; BARROS, 2008).

Em 29 de outubro de 1985, por meio da resolução COFFITO-60, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 207, Seção I, pg 15.7448, o fisioterapeuta foi o primeiro profissional da área de saúde do Brasil a possuir um instrumento normativo sobre a prática da acupuntura, podendo “aplicar, complementarmente, os princípios, métodos e técnicas da acupuntura desde que apresente, ao respectivo Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO), título, diploma ou certificado de conclusão de curso específico patrocinado por entidade de acupuntura de reconhecida idoneidade científica ou por universidade”. Fica evidente que, no atual momento, há interesse e reconhecimento do Ministério da Saúde, em sedimentar a inserção de diversos profissionais de saúde, incluindo fisioterapeutas, como acupunturistas no SUS.

Desse modo, essa técnica terapêutica tem suma importância para o tratamento de pacientes com dor lombar crônica, principalmente àqueles que fazem parte da população beneficiada pelo SUS, e, diante do exposto, faz-se oportuno o desenvolvimento de um estudo que aborde a aplicação da EA em indivíduos acometidos por lombalgia inespecífica através de uma sessão semanal objetivando otimizar o tratamento em um curto período de tempo investigando a efetividade da técnica através da eletromiografia, questionários específicos, termografia, algometria e mediadores inflamatórios.

3 OBJETIVOS

A seguir estão descritos os objetivos geral e específico.

3.1 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos da eletroacupuntura de baixa frequência na dor, capacidade funcional, ativação muscular, temperatura superficial e mediadores inflamatórios em pacientes com dor lombar crônica inespecífica.

3.2 Objetivos Específicos

Avaliar os efeitos da eletroacupuntura de baixa frequência sobre os índices de dor e capacidade funcional na dor lombar crônica.

Avaliar a modificação dos parâmetros termográficos da região lombar antes e após a utilização de eletroacupuntura de baixa frequência em indivíduos acometidos por dor lombar crônica.

Avaliar a modificação dos parâmetros eletromiográficos em repouso e isometria dos músculos da região lombar antes e após a utilização de eletroacupuntura de baixa frequência em indivíduos portadores de dor lombar crônica.

Avaliar a modificação dos níveis plasmáticos dos mediadores inflamatórios antes e após a utilização de eletroacupuntura de baixa frequência em indivíduos acometidos por dor lombar crônica.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente estudo foram utilizados os materiais e métodos descritos a seguir.

4.1 Desenho do Estudo:

Trata-se de um estudo quase-experimental

4.2 Sujeitos

Os pacientes foram selecionados após avaliação médica nos ambulatórios do Sistema Único de Saúde do município de Alfenas, Minas Gerais seguindo os critérios de inclusão e exclusão. Após seleção inicial foram encaminhados para a Clínica de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas onde realizamos as avaliações cinesiofuncionais, eletromiográficas, termográficas e coleta de sangue para dosagem dos mediadores inflamatórios. A análise dos mediadores inflamatórios foi realizada no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Os pacientes foram orientados sobre os procedimentos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE I).

4.3 Critérios de inclusão:

Os critérios de inclusão consideraram: indivíduos de ambos os sexos com queixa de dor lombar por mais de três meses, idade entre 30 e 65 anos, não praticantes de atividade física, ausência de patologias significativas da coluna como história progressiva de mielopatias, cirurgias, instabilidades ou deformidades na coluna (fraturas ósseas), exame neurológico normal para radiculopatias (reflexos de tendões patelar e Aquiles; função motora voluntária; teste de sensibilidade); ausência de tratamento prévio de acupuntura nos últimos seis meses ou condições psiquiátricas graves.

4.4 Critérios de exclusão:

Os critérios de exclusão foram: trauma ou alteração metabólica sistêmica; uso de outros tratamentos alternativos para tratamento da dor; protusão ou prolapso de um ou mais discos intervertebrais com sintomas neurológicos; cirurgia prévia da coluna; espondilopatia infecciosa; dor lombar secundária a tumor ou doença autoimune; deformações congênitas na coluna; fratura compressiva causada por osteoporose, espondilólise ou espondilolistese (ZARINGHALAN et al., 2010). Foram excluídos também indivíduos que estivessem participando de outro processo de reabilitação ou sob a administração de medicamentos para tratamento da dor, assim como, por excesso de faltas às sessões de eletroacupuntura (>85%), desistência, ou se, durante o tratamento, manifestassem sintomas de radiculopatias.

4.5 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) com parecer 525.967 (ANEXO 1). Antes de iniciar a participação nessa pesquisa, os voluntários receberam todas as informações relacionadas aos objetivos e procedimentos metodológicos do estudo e após concordarem em participar, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

4.6 Amostra

Foram recrutados, nos ambulatórios do SUS do Município de Alfenas, 20 voluntários do sexo masculino ou feminino com idade entre 30 e 65 anos considerando o menor risco de degeneração nessa população. Esses voluntários passaram por consulta médica na pública para diagnóstico e foram encaminhados ao serviço de fisioterapia da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL).

4.7 Cálculo amostral

O cálculo amostral foi realizado pelo *software* G*Power 3.1.9.2 for Windows XP, de acordo com Hulley and Cumminhs (1998), estimando o número de 20 voluntários por grupo.

Este cálculo foi realizado para garantir um poder estatístico de 80% ($\beta=0,20$) e nível de significância quando $p < 0,05$.

4.8 Instrumentos de Avaliação e Procedimentos

Estão descritos, a seguir, os instrumentos de avaliação e procedimentos.

4.8.1 Caracterização da amostra

Todos os voluntários foram submetidos à avaliação inicial (APÊNDICE II). Para a seleção foi utilizado um questionário formulado pelos pesquisadores envolvidos, visando os dados sócio demográficos, clínicos, comportamentais e os fatores de risco existentes para o desenvolvimento deste estudo.

4.8.2 Caracterização da dor

Para caracterização da dor, utilizamos alguns instrumentos a serem descritos.

4.8.2.1 Escala Visual Analógica de Dor (EVA).

A EVA (ANEXO 2) é uma escala semelhante a uma régua, numerada de 0 a 10, sendo 0 sem dor e 10, a dor mais intensa sentida naquele momento pelo paciente (COLLINS, 1997). A EVA foi utilizada para quantificar a intensidade e a percepção do indivíduo sobre sua dor, sendo graduada de acordo com pontuações ordinais: nenhuma dor (0), dor leve (1 a 2), moderada (3 a 5) e intensa (6 a 10) (TONIOLLI; PAGLIUCA, 2003).

4.8.2.2 Questionário de dor McGill

O questionário de dor de McGill (ANEXO 3), também foi utilizado para avaliação da dor, é um instrumento constituído por 78 descritores (palavras que qualificam a dor), organizado em quatro categorias (sensorial, afetiva, avaliativa e mista) e 20 subcategorias. Pede-se para o indivíduo escolher uma palavra de cada subcategoria, permitindo ao mesmo a opção de não escolher nenhuma. A análise é feita por categorias através da soma dos valores

associados às palavras escolhidas e a partir das palavras selecionadas por mais de 30% da população pesquisada. Além disso, esse questionário é importante por avaliar a dor sob o prisma multidimensional, a compreensão de que sua elaboração foi calcada no referencial teórico da fisiologia da dor, o que pressupõe alguma universalidade das qualidades algícas e, finalmente, a confirmação de que indivíduos com diferentes antecedentes socioculturais podem apresentar sintomas similares (MELZACK, 1975). O questionário foi adaptado para a língua portuguesa por Pimenta et al. (1996).

4.8.2.3 Avaliação do limiar nociceptivo frente ao estímulo mecânico

Para essa avaliação foi utilizado o algômetro de pressão (EMG 830C, EMG System, São José dos Campos, Brasil), que é um dispositivo mecânico formado basicamente por um pistão que registra (através de um marcador eletrônico) a pressão aplicada sobre a superfície da pele. O aparelho é constituído basicamente de quatro estruturas: 1- Superfície de estimulação; 2- Painel de controle eletrônico; 3- Corpo do aparelho; 4- Cabo de interrupção. Na superfície de estimulação encontramos três sondas probes de estimulação que apresentam diâmetros entre 0,5, 1 e 2 cm, utilizados de acordo com as necessidades do estudo. O aparelho é aplicado sobre a pele (região lombar dolorida), e no momento em que o participante relatar dor, através de uma resposta verbal, o estímulo é cessado e o valor marcado no aparelho será referido como a latência do limiar nociceptivo. O limiar foi avaliado antes e após as sessões de eletroacupuntura, em triplicatas, sendo o resultado final a média +EPM dessas medidas (FISCHER, 1987).

4.8.3 Avaliação da capacidade funcional

Para avaliação da capacidade funcional, utilizamos o questionário Roland-Morris Brasil.

4.8.3.1 O Questionário Roland-Morris Brasil

O questionário Roland-Morris Brasil (ANEXO 4) é específico para medir a incapacidade funcional de pacientes com lombalgia, é composto de 24 questões relacionadas às atividades de vida diária, dor e função. Para cada questão afirmativa foi atribuído um

ponto. O escore é a somatória dos valores, podendo-se obter uma pontuação mínima de “0” e uma pontuação máxima de “24”. Este questionário tem como ponto de corte o escore “14”, ou seja, os indivíduos avaliados com um escore igual ou maior que “14” são classificados como incapacitados funcionalmente, traduzido e validado por Monteiro et al. (2010).

4.8.4 Avaliação das modificações das atividades eletromiografias

Para avaliação das modificações das atividades eletromiografias tanto em repouso quanto isometria foi utilizada a eletromiografia.

4.8.4.1 Eletromiografia

Foi realizado um exame eletromiográfico de superfície (não-invasivo), com intuito de avaliar a atividade dos músculos que poderiam estar envolvidos com a dor lombar crônica.

4.8.4.1.1 Especificações do Aparelho

O aparelho que foi utilizado para a EMG apresenta 8 canais sem fio para detecção dos sinais eletromiográficos (Trigno *Wireless Systems, Delsys*, Natick, Estados Unidos da América) acoplados a um software comercializado pela EMGWoks Sinal (*Systems, Delsys*, Natick, Estados Unidos da América). Além disso, o aparelho apresenta um meça EMG e acelerômetro triaxial em um único sensor sem fio até uma faixa de 40m com 8 horas de operação e saídas analógicas em tempo real. O sistema de captação consiste de uma estação de base e múltiplos eletrodos wireless, cada um contém um sensor de EMG de 2 kHz bem como um acelerômetro de três eixos com 146 Hz (STEGEMAN; HERMENS, 2007).

Para colocação dos eletrodos de superfície, primeiramente foi realizado a tricotomia da pele e limpeza pela fricção com álcool 70% (Farmax, Divinópolis, Brasil) a fim de diminuir a impedância da pele para evitar interferência e melhorar aquisição do sinal (STEGEMAN; HERMENS, 2007).

O sinal eletromiográfico foi realizado na posição de repouso e em contração isométrica voluntária máxima (CIVM) em triplicatas (ATTEBRANT et al., 1995), acompanhado por um comando verbal para relaxamento muscular e para CIVM.

A análise eletromiográfica foi realizada no indivíduo posicionado em prono com coluna lombar levemente fletida. Inicialmente, foi realizada a palpação da primeira vértebra lombar, a qual é orientada pela localização da última costela, seguindo em direção a 12ª vértebra torácica (T₁₂). A transição T₁₂ para a primeira vértebra lombar (L₁) é observada por uma mudança no formato do processo espinhoso da vértebra. Os eletrodos foram posicionados bilateralmente ao nível de L₁, 02 cm a essa vértebra no músculo longuíssimo (GONÇALVES et al., 2002). Para a coleta dos dados eletromiográficos em repouso, o indivíduo permaneceu com os membros superiores ao longo do corpo por 10 segundos. Para CIVM, o operador realizou a resistência contra o movimento de elevação do tronco, estando o indivíduo com as mãos apoiados na nuca por aproximadamente 5 segundos. A pelve e os membros inferiores foram fixados a maca de teste por meio de 3 cintos de velcro (10 cm largura) sendo 2 deles com 2,5 de comprimento e 1 com 3 m, ao redor dos tornozelos, joelhos e quadris. (STEGEMAN; HERMENS, 2007).

4.8.5- Avaliação das modificações de temperatura

Para avaliação das modificações termográficas foi utilizada a termografia infravermelha de superfície.

4.8.5.1 - Termografia infravermelha

Para a avaliação do processo inflamatório na região lombar, foi utilizado a termografia infravermelha, um exame complementar de imagem. A termografia infravermelha foi feita através de uma câmera especializada (Flir System, Wilsonville, Estados Unidos da América) que captou a temperatura corporal, e sua interpretação foi feita através das cores que sinalizam a falta de circulação ou não nos tecidos (BRIOCHI et al., 2011). A imagem é formada por raios infravermelhos emitidos através de uma superfície. Anomalias como neoplasias, inflamação e infecção podem causar aumento na temperatura corporal e aparecer como pontos quentes ou áreas de falta de homogeneidade na imagem termográfica. Essa técnica tem sido usada para investigar vários problemas clínicos, sendo um recurso confiável e conveniente (ARENAS et al., 2002). Antes da realização da avaliação termográfica os voluntários foram orientados a não praticar exercícios físicos, não ingerir bebidas quentes, frias ou estimulantes e manter jejum de duas horas pré avaliação. A região lombar desnuda de cada voluntário foi fotografada pela câmera termográfica fixada a um tripé a um metro de

distância com altura regulada à região lombar, em posição ortostática após um período de climatização de quinze minutos em temperatura de 23° C. A região examinada foi delimitada por um retângulo, em seguida, a área total foi subdividida em cinco partes iguais, cada uma com 20% da largura total, considerando para efeito de análise as três áreas do centro. Após as demarcações, os dados foram processados no *software* FLIR Tools Software for Mac and PC | FLIR Systems para análise das temperaturas mínimas, médias e máximas das três áreas selecionadas (BRITO et al., 2015).

4.8.6- Avaliação das modificações nos níveis de mediadores inflamatórios

Para avaliação das modificações nos níveis de mediadores inflamatórios foi realizada coleta de sangue.

4.8.6.1 - Dosagens dos níveis plasmáticos dos mediadores inflamatórios

Para a análise dos níveis plasmáticos de TNF- α e IL-6 foram coletados dez mililitros de sangue dos participantes em tubos a vácuo com citrato, entre 8:00h e 10:00h da manhã. Após a coleta, os tubos foram centrifugados a 1500 rpm, por 15 minutos. Posteriormente, o plasma foi retirado, em capela de fluxo laminar, utilizando pipetas de Pasteur previamente siliconizadas e esterilizadas, colocados em Eppendorfs estéreis e estocado em freezer a -80°C até a realização das análises.

A análise das concentrações plasmáticas dos mediadores inflamatórios foi realizada pelo método de ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*), por meio do *kit* DuoSet ELISA (R&D Systems, Minnesota, MN) para o TNF- α e kit de alta sensibilidade (QuantikineHS, R&D Systems Minneapolis) para a IL-6, segundo as instruções do fabricante. As leituras foram realizadas por um leitor de microplacas ajustado para 490 nanômetros (nm) e transformados em picograma (pg) / mililitro (ml). Os limites inferiores de detecção dos ensaios de TNF- α e IL-6 foram, respectivamente, 5 pg/ml e 0,15 pg/ml (WATKINS et al.,1995).

4.9 Instrumentos de Tratamento e Procedimentos

Para o tratamento da dor lombar inespecífica foi utilizado a eletroacupuntura.

4.9.1 Tratamento com eletroacupuntura

O procedimento de eletroacupuntura foi realizado por fisioterapeuta especialista em acupuntura de acordo com a legislação do COFFITO (Resolução N°.380/2010) com aplicação bilateral de agulhas de acupuntura (DBC, de 0,25 mm de espessura e 40 mm de comprimento) nos pontos selecionados segundo Yamamura (2004). Para a execução da eletroestimulação foi utilizado o aparelho EL 608 (NKL, Brusque, Brasil) com frequência de 2 Hz, largura de pulso de 500 μ s, duração 30 minutos e com intensidade ajustável a cada paciente.

4.9.1.1 Pontos para tratamento:

- BP6 (Sanyinjiao): situa-se a três polegadas acima do maléolo medial. Sua função é fortalecer o baço, resolver a umidade, tonificar o Rim, interromper a dor, mover o sangue e eliminar a estase.
- B23 (Shenshu): localiza-se ½ polegada lateral á borda inferior do processo espinhoso da segunda vértebra lombar. Função: tonifica o Rim, fortalece a parte inferior das costas, beneficia os ossos e medula, beneficia os ouvidos, fraqueza dos joelhos.
- B31 (Shangliao): situa-se no primeiro forame sacral posterior. Função: tonifica a região lombar e os joelhos, nutre o Rim, afasta a umidade-calor.
- B32 (Ciliao): situa-se no segundo forame sacral posterior. Possui a função de fortalecer a região lombossacra e afastar a umidade-calor.
- B33 (Zhongliao): situa-se no terceiro forame sacral posterior. Função: fortalece a região lombossacra, afasta a umidade-calor.

4.10 Reavaliação

Os pacientes foram reavaliados após uma semana (uma sessão) e após trinta dias de tratamento semanal (quatro sessões) por EA através das mesmas medidas e testes da avaliação inicial. Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo pesquisador.

4.11 Protocolo Experimental

O protocolo experimental, como um todo, está representado de forma esquematizada a seguir.

4.11.1 Efeitos da eletroacupuntura de baixa frequência sobre os índices de dor, capacidade funcional lombar, mediadores inflamatórios, parâmetros termográficos e eletromiográficos de indivíduos com dor lombar crônica.

Após a avaliação, os pacientes foram submetidos a uma única sessão de EA de 2Hz. Após 7 dias, foram novamente reavaliados e aqueles que apresentaram melhora no EVA (<3) foram avaliados novamente após 30 dias e aqueles que apresentaram pouca ou nenhuma melhora iniciaram o tratamento de EA uma vez na semana por 30 dias, quando foram novamente reavaliados.

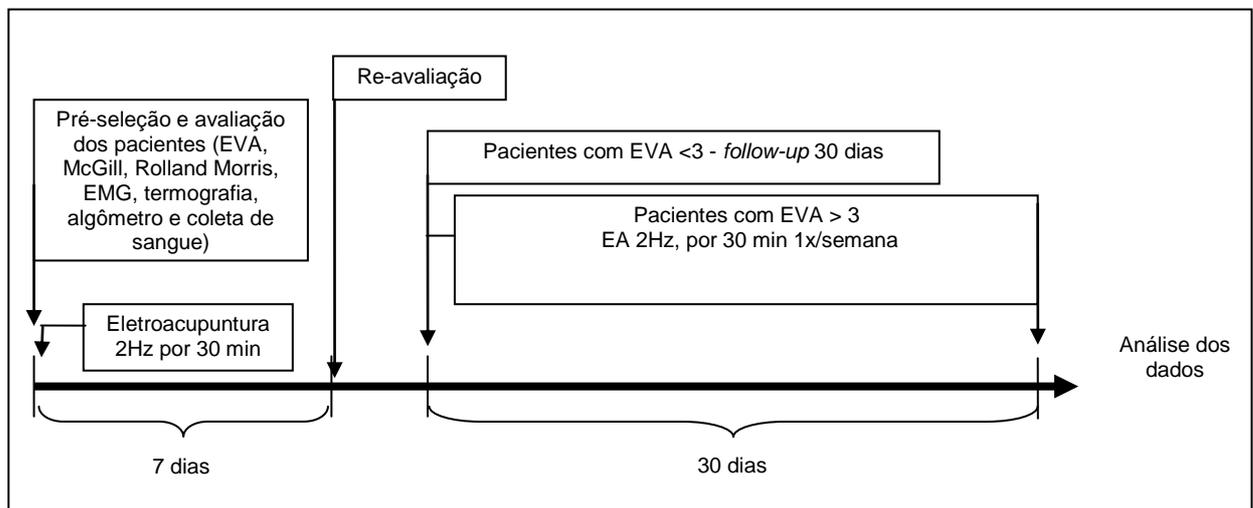


Figura 1: Protocolo experimental utilizando a seleção dos pacientes e determinação dos valores basais de dor (EVA e McGill) e incapacidade funcional (Questionário de Rolland Morris, Algômetro de pressão).

Fonte: Do autor.

4.12 Análise estatística

Para a avaliação da normalidade nos resultados antes e após a aplicação do protocolo de tratamento em cada grupo foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*. Quando os dados seguiram uma distribuição normal, foram analisados através do teste de ANOVA de medidas repetidas seguida do pós-teste de Bonferroni. Quando os dados seguiram uma distribuição não normal, foram analisados através do teste de Kruskal Wallis e foi adotado um nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

Foram avaliados 25 indivíduos com média de idade de $47 \pm 7,9$ anos (variando de 30 a 61 anos), sendo 92% do sexo feminino. Dos avaliados, cinco desistiram do tratamento (melhora seguida de desistência, segundo relato dos desistentes). A caracterização da amostra está representada na Tabela 1.

Tabela1- Caracterização da amostra

VARIÁVEIS	MÉDIA \pm DESVIO PADRÃO
IDADE	$47 \pm 7,9$ anos
PESO	$55,5 \pm 11$ quilos
ALTURA	155 ± 53 centímetros
IMC	$25^* \pm 7$

IMC: baixo peso (< 18,5), adequado (18,5-24,9), *pré- obesidade (25-29,9), obesidade (>29,9). OMS, 1997.

Fonte: Do autor.

A amostra final constou de 20 indivíduos sendo que todos eles apresentaram valores de EVA superiores a três na segunda avaliação. Os dados avaliados foram dispostos em forma de gráficos.

A intensidade da dor antes e após a intervenção foi avaliada através da Escala Analógica de Dor (EVA) e do questionário McGill, gráficos 1 e 2 respectivamente. Onde foi possível observar uma redução estatisticamente significativa dos níveis da dor pela EVA ($F_{2,59} = 15,43$, $p < 0,05$) após a aplicação do protocolo bem como pelos escores sensorial, afetivo e misto do questionário McGill ($F_{2,59} = 5,75$, $p < 0,05$). Não houve melhora estatisticamente significativa do escore avaliativo do questionário McGill.

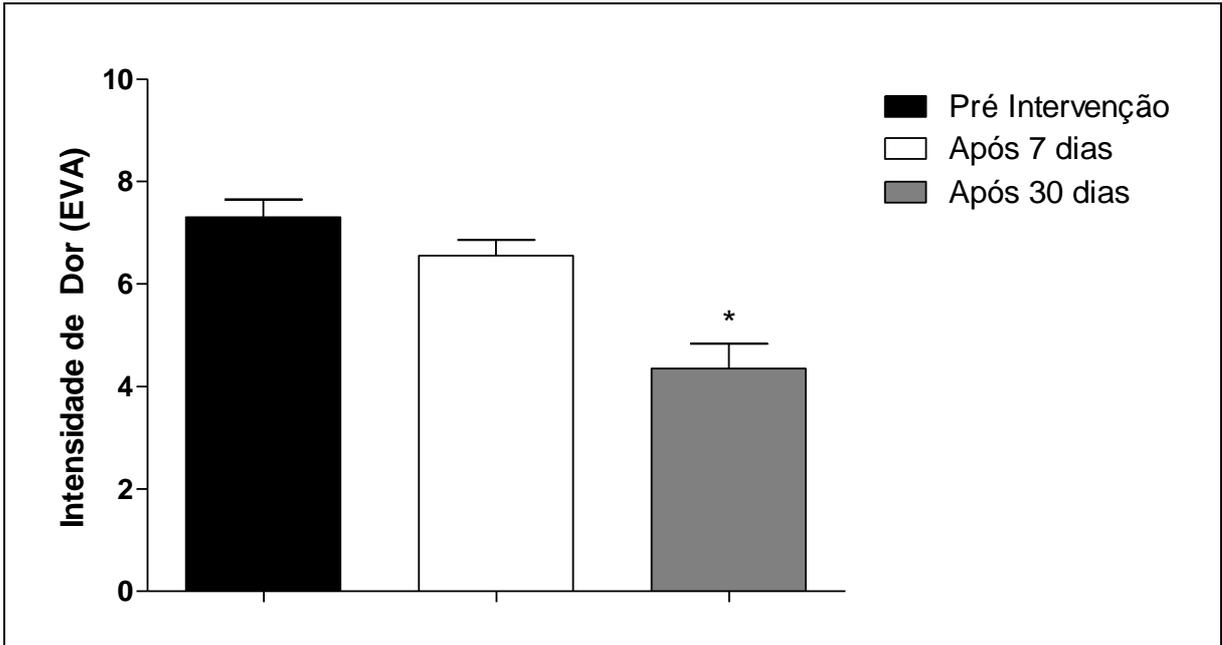


Gráfico 1- Avaliação da dor através da Escala Analógica de Dor (EVA) em três momentos. Avaliação inicial (pré-tratamento), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (7dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (30 dias). Média (+EPM), * $p < 0,05$ em relação à pré-intervenção.

Fonte: Do autor.

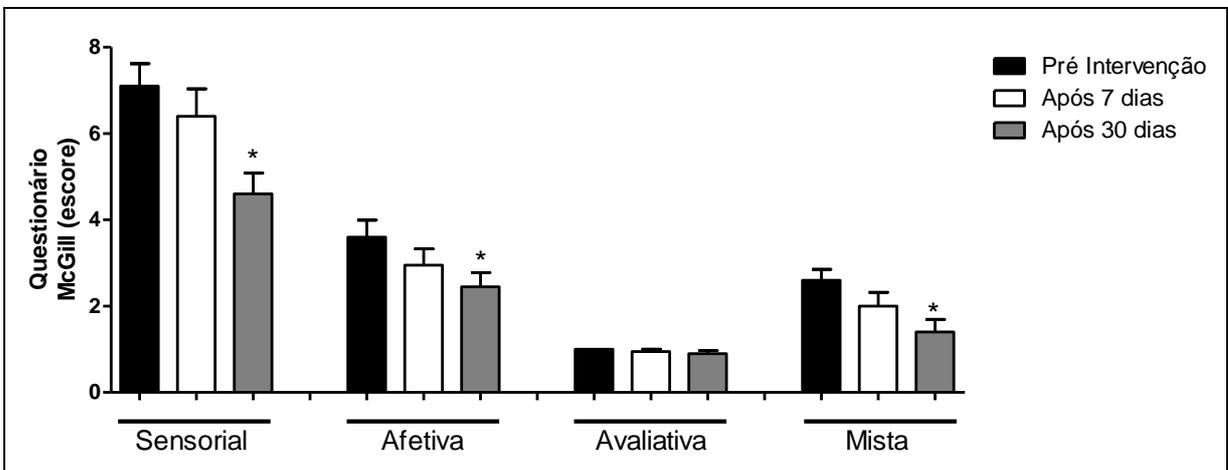


Gráfico 2- Avaliação da dor pelo questionário McGill (sensorial, afetiva, avaliativa e mista) em três momentos. Avaliação inicial (pré-tratamento), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (7dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (30 dias). Média (+EPM), * $p < 0,05$ em relação à pré-intervenção.

Fonte: Do autor.

A lombalgia influencia na capacidade funcional dos pacientes, tal influência foi avaliada através do questionário Roland-Morris que demonstrou queda estatisticamente

significativa ($F_{2,59} = 2,95$, $p < 0,05$) da incapacidade funcional dos pacientes com lombalgia após aplicação do protocolo de eletroacupuntura em um período de 30 dias (gráfico 3).

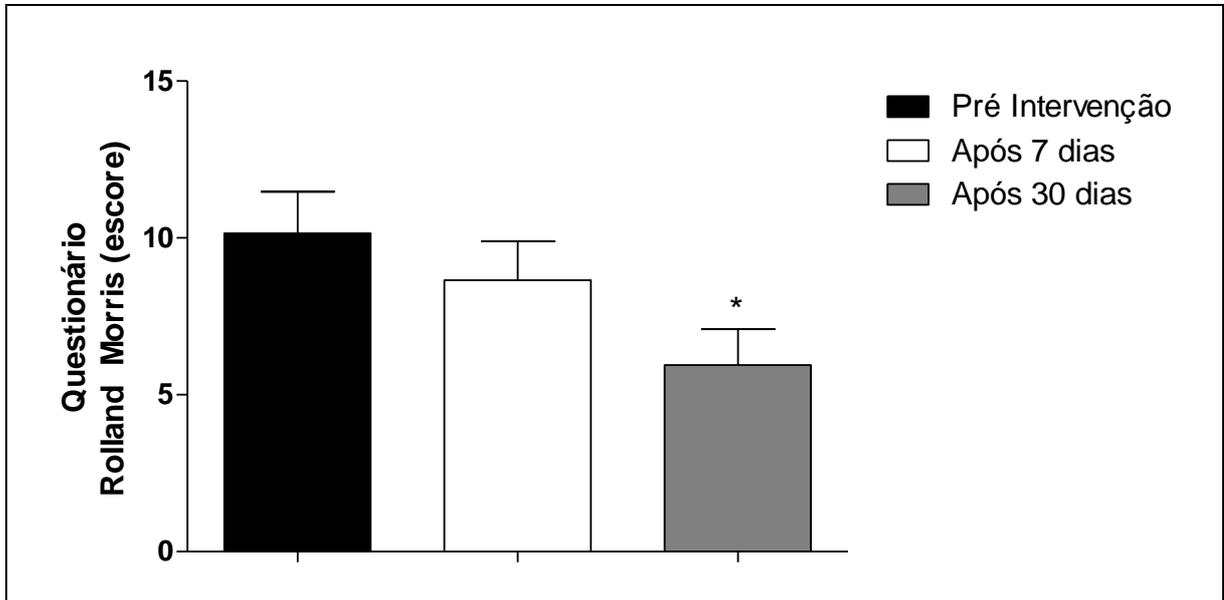


Gráfico 3- Avaliação da capacidade funcional de pacientes com lombalgia pelo questionário Rolland-Morris. Avaliação inicial (pré-tratamento), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (7dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (30 dias). Média (+EPM), * $p < 0,05$ em relação à pré-intervenção.

Fonte: Do autor.

A atividade dos músculos que podem estar envolvidos com a dor lombar crônica foi avaliada através do eletromiógrafo de superfície (EMG) e foi possível observar aumento da atividade elétrica muscular durante a contração isométrica após 30 dias de intervenção de eletroacupuntura ($F_{5,119} = 19,52$, $p < 0,05$) de baixa frequência (gráfico 4) o que não foi observado ($F_{5,119} = 239,45$, $p > 0,05$) na atividade muscular de repouso (gráfico 5).

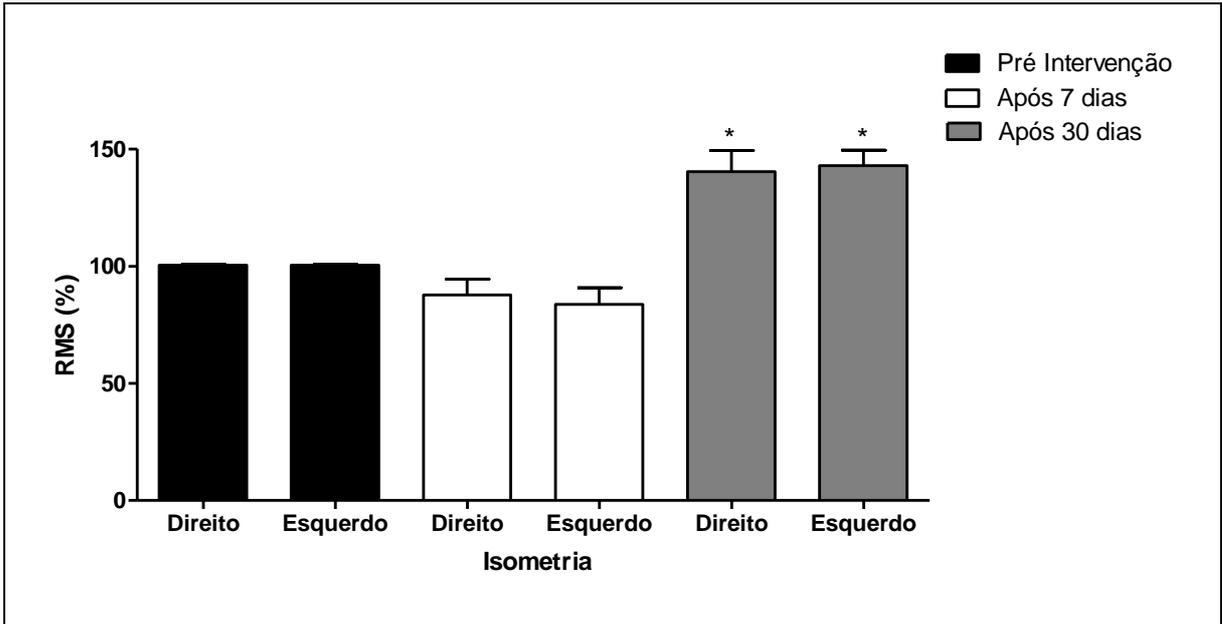


Gráfico 4- Valores de RMS expresso em porcentagem da atividade eletromiográfica em contração isométrica. Avaliação inicial da musculatura direita e esquerda (pré intervenção), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (após 7 dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (após 30 dias). Média (+EPM), * $p < 0,05$ em relação à pré-intervenção.

Fonte: Do autor.

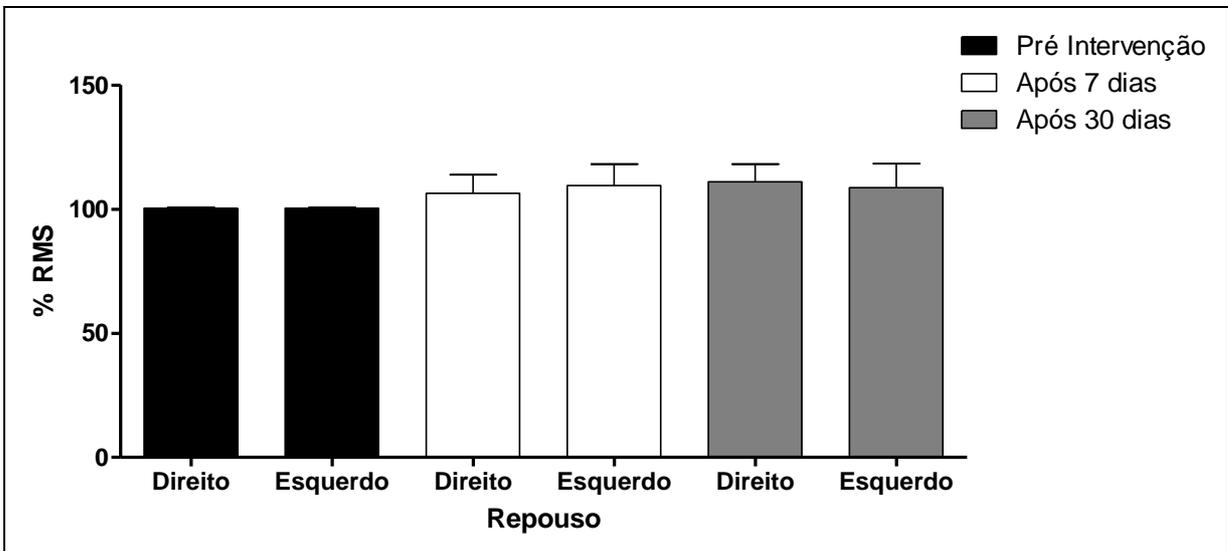


Gráfico 5- Valores de RMS expresso em porcentagem da atividade eletromiográfica em repouso. Avaliação inicial da musculatura direita e esquerda (pré intervenção), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (após 7 dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (após 30 dias). Média (+EPM), * $p < 0,05$ em relação à pré-intervenção.

Fonte: Do autor.

A avaliação do limiar nociceptivo frente ao estímulo mecânico foi expressa em três medidas que representam as avaliações em diferentes momentos (Gráfico 6). Pelo gráfico foi

possível observar que houve diferença das medidas entre as avaliações após uma única sessão de acupuntura bem como após um mês de intervenção ($F_{5,119}= 15,97$). Demonstrando representação estatística entre as medidas independente do lado corporal (direito ou esquerdo).

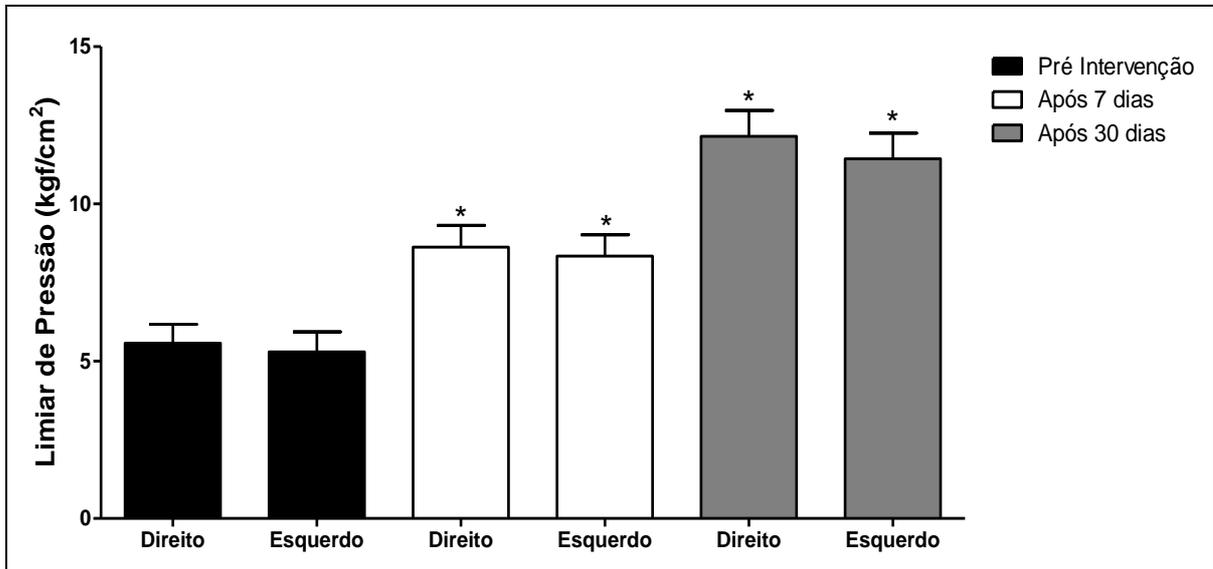


Gráfico 6- Limiar nociceptivo frente ao estímulo mecânico (limiar de pressão). Avaliação inicial do estímulo mecânico na região corporal lombar direita e esquerda (pré-intervenção), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (após 7 dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (após 30 dias). Média (+EPM), * $p < 0,05$ em relação à pré-intervenção.

Fonte: Do autor.

Em relação à temperatura da região lombar avaliada pela termografia (Gráfico 7) é possível observar que não houve diferença estatisticamente significativa nos tempos avaliados ($F_{2,59}= 322,78$, $p > 0,05$).

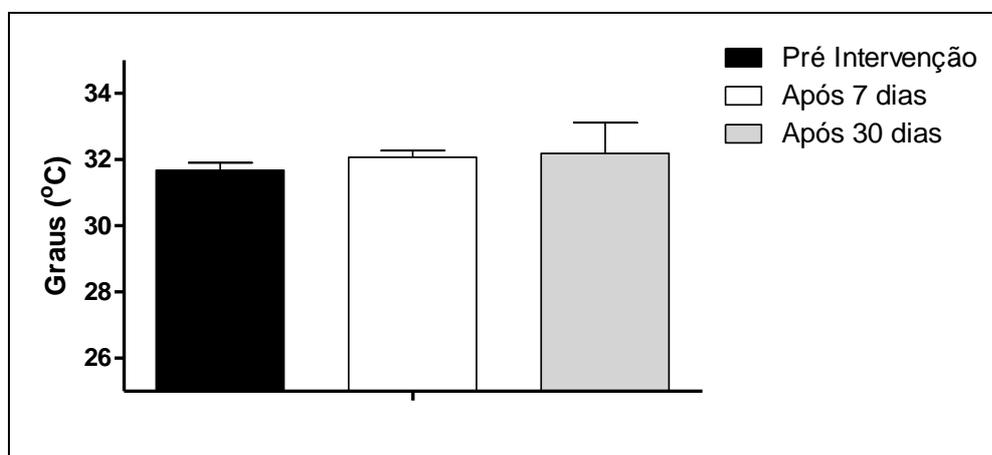


Gráfico 7- Avaliação da termografia lombar em três momentos Avaliação termográfica inicial (pré-intervenção), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (após 7 dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (após 30 dias). Média (+EPM).

Fonte: Do autor.

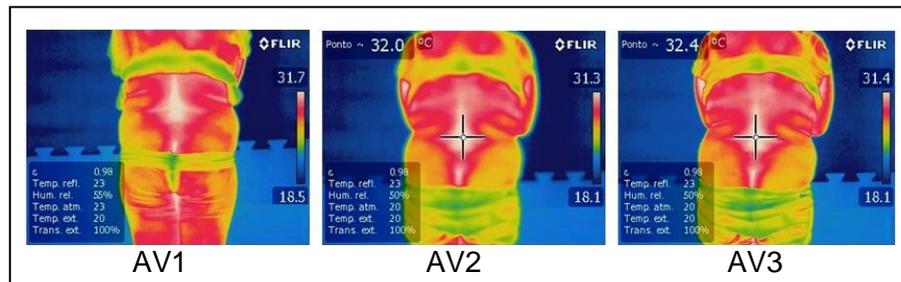


Figura 2 – Termografia de um paciente.

Fonte: Do autor.

Em relação à avaliação dos níveis plasmáticos de IL-6 (Gráfico 8) é possível observar que não houve alteração na concentração avaliada em nenhum dos tempos ($F_{2,59} = 431,33$, $p > 0,05$).

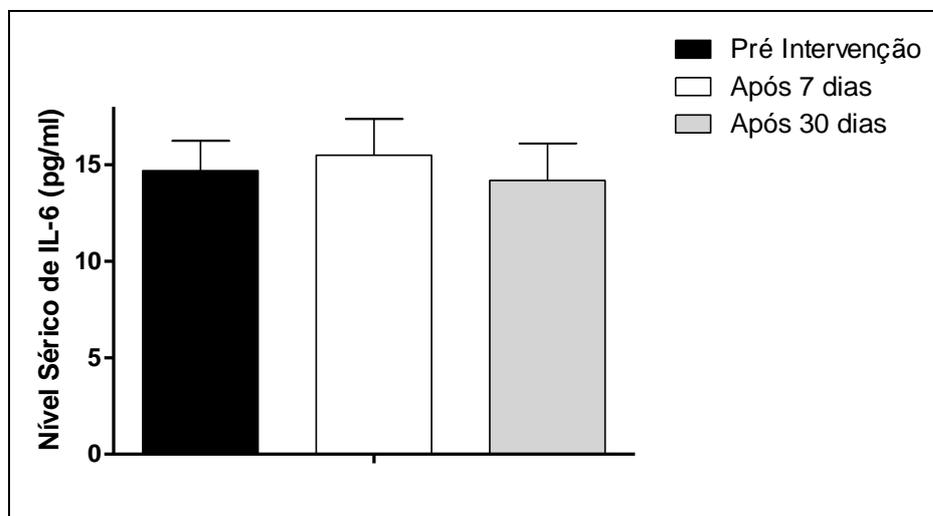


Gráfico 8- Concentração plasmática de IL-6 dos pacientes com dor lombar. Avaliação inicial dos níveis plasmáticos de IL-6 (pré-intervenção), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (após 7 dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (após 30 dias). Média (+EPM).

Fonte: Do autor.

Em relação à avaliação dos níveis plasmáticos de TNF- α (Gráfico 9) é possível observar que também não houve diferença estatística significativa nos tempos avaliados ($F_{2,59} = 148,76$, $p > 0,05$).

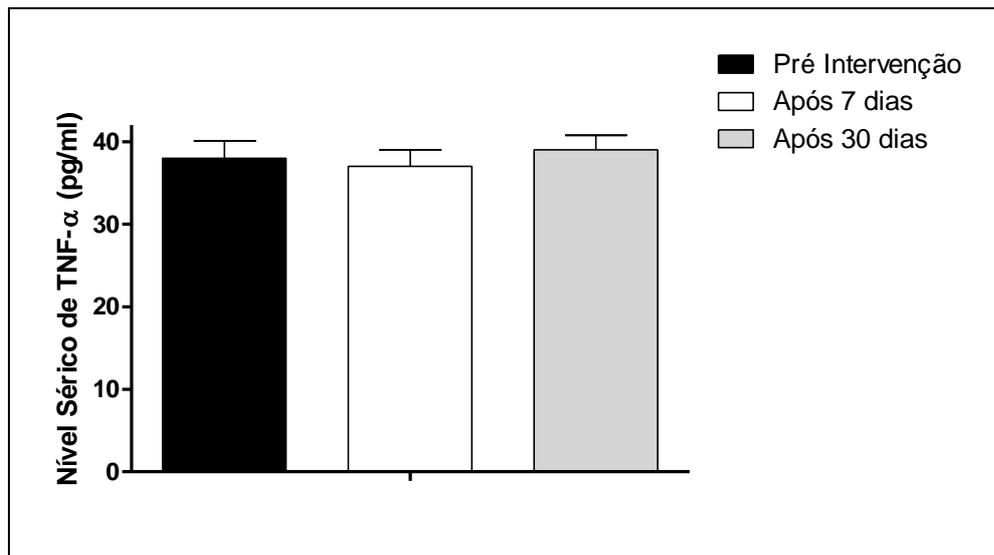


Gráfico 9- Concentração plasmática de TNF- α dos pacientes com dor lombar. Avaliação inicial dos níveis plasmáticos de TNF- α (pré-intervenção), avaliação após uma sessão de eletroacupuntura (após 7 dias) e avaliação após quatro sessões de eletroacupuntura (após 30 dias). Média (+EPM).

Fonte: Do autor.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo foi constituído por uma amostra mista com predominância feminina, o que pode estar relacionada à maior exposição das mulheres a cargas musculoesqueléticas devido à gravidez, cuidados infantis, tarefas domésticas e jornada de trabalho dupla. Além disso, as características fisiológicas femininas favorecem a instalação da dor na região lombar tais como a menor massa muscular e massa óssea quando comparado ao sexo masculino, além de fatores psicológicos conforme demonstrado por Meucci et al. (2015).

Os pacientes apresentaram idade média de $47 \pm 7,9$ anos (variando de 30 a 61 anos). Outros autores já relataram que há maior prevalência de dor lombar entre adultos em idade produtiva e aposentados (LEBOEUF-YDE et al., 2009) e que os indivíduos com idades próximas aos 45 anos são mais acometidos pela dor lombar em comparação a dores em outras regiões da coluna de acordo com Thiese et al. (2014).

A primeira questão a ser elucidada é a melhora inicial de um grupo que se beneficia de uma sessão única de EA, conforme item 4.11 Protocolo Experimental. O motivo pelo qual isso poderia ocorrer pode ser sugerido devido ao fato da EA bloquear as aferências sensoriais de dor (YAMAMURA et al., 1995; HAN, 2004; BRINKHAUS et al., 2006). Esse bloqueio poderia nesse momento inibir imediatamente uma retroalimentação sensorial onde cada vez mais aumenta a dor percebida pelo paciente, conhecida como reverberação (CUI et al., 2000; HOMMA et al., 2002). Ao ser aplicada por uma sessão simples de 20 minutos a EA poderia impedir esse ciclo de retroalimentação e induzir um alívio imediato da dor. No entanto, conforme os dados da EVA, McGill, Rolland Morris e algometria, essa melhora não foi observada, pois uma sessão de EA foi insuficiente para promover um alívio efetivo ($EVA < 3$) nos pacientes com dor lombar crônica (CARAVIELLO et al., 2005).

Pesquisas envolvendo o estudo da dor utilizam vários recursos para dosagem da intensidade da dor, dentre eles o McGill que é um questionário específico para a avaliação da dor lombar. Encontramos uma queda nos escores sensorial, afetivo e misto após 30 dias de aplicação de EA (quatro sessões). Di Casare et al. (2011) trataram por quatro semanas 62 indivíduos acometidos por dor lombar sendo que, destes, 33 foram tratados com acupuntura e mesoterapia, para avaliação utilizaram o McGill e conseguiram observar uma redução nos valores dos escores do questionário após a intervenção bem como queda dos valores da EVA.

Sobre nossos resultados, em relação à proposta de avaliação multidimensional do questionário McGill, encontramos um dado que merece destaque em relação à categoria

avaliativa. Embora não tenha sido encontrado diferença estatística entre as três avaliações dessa categoria esse resultado chama a atenção para uma importante questão, pois apresenta uma única subcategoria que aborda a visão dos voluntários em relação à dor como experiência global. Apesar de grande parte dos estudos que utilizam o questionário McGill abordarem o escore total como Kim et al. (2011) e Camacho-Soto et al. (2012), em estudo realizado anteriormente. Garcia et al. (2015) demonstraram que a categoria avaliativa foi uma das mais afetadas podendo estar relacionada inclusive com a qualidade de vida, não avaliada em nosso estudo.

A EVA é uma medida simples e de fácil aplicabilidade para dor que tem se mostrado efetiva na avaliação da lombalgia com eventual redução da dor (INOUE et al. 2008; SCHINHAN et al., 2016). No presente estudo, ao aplicar a EA em indivíduos com dor lombar foi possível observar redução da dor pela EVA com queda entre as três avaliações com uma redução ainda mais significativa quando comparada a avaliação pré-intervenção (EVA=7,30) e pós-intervenção (EVA=4,35). Concordando com os achados de Yeung et al. (2003), ao aplicarem EA associada a exercício no tratamento de dor lombar crônica, tais pesquisadores, avaliaram 52 voluntários que foram divididos em dois grupos sendo um de atividade física e outro associando atividade física e EA e observaram redução estatisticamente significativa dos valores de EVA com 6,38 em média no pré tratamento passando para 3,81 no pós-tratamento para o grupo que associou atividade física e EA.

Ainda podemos considerar a associação de outras técnicas à EA assim como na pesquisa desenvolvida por Yeung et al. (2003), podendo promover uma possível potencialização de nossos resultados quanto à redução dos valores de EVA.

O presente estudo propôs uma amostra com dois grupos distintos, sendo o primeiro com pacientes que apresentaram redução da dor com uma única sessão de eletroacupuntura com níveis de EVA inferiores a três e o segundo grupo com EVA superior a três após uma sessão de eletroacupuntura. Porém não foram encontrados indivíduos com EVA inferior a três após uma sessão de eletroacupuntura o que também não ocorreu com Di Casare et al. (2011) que após uma sessão de acupuntura associada a mesoterapia, não obtiveram melhora do quadro algico nos pacientes com dor lombar.

Em associação à dor lombar, avaliamos as perdas funcionais impostas por essa dor através do questionário Roland-Morris. Os pacientes tratados com EA apresentaram uma queda gradual da incapacidade funcional da coluna lombar passando do escore de 10,15 na primeira avaliação para o escore de 8,65 na segunda e escore de 5,95 na última avaliação.

Tsui et al. (2004) realizaram uma intervenção semelhante a do presente estudo com 42 indivíduos acometidos por dor lombar sendo 14 tratados com EA por quatro semanas e o restante dividido em outros dois grupos (controle e EA com calor). Eles observaram redução estatisticamente significativa da perda funcional causada pela dor lombar pela avaliação com Roland-Morris, porém essa redução foi independente do tratamento oferecido (EA, EA com calor ou placebo).

Tsui et al. (2004) verificaram que pacientes com queda dos níveis de dor pelo EVA, após intervenção, apresentavam também aumento da funcionalidade da coluna lombar pelo Roland-Morris, o que aconteceu em nosso estudo, além da redução da EVA houve também um aumento no valor dos escores de Roland-Morris. O que pode sugerir que a diminuição da dor leva a um aumento na utilização da articulação e consequente melhoria nos parâmetros de funcionalidade da coluna lombar.

Ainda abordando a queda nos níveis de dor após a intervenção, verificamos um aumento do limiar nociceptivo frente ao estímulo mecânico (algometria) ao mesmo tempo em que a dor diminuía (EVA e McGill) corroborando com outros estudos que verificaram que após abordagem da dor lombar com protocolos que produzem redução da dor também ocorre aumento nos valores aferidos pelo algômetro de pressão, indicando um aumento do limiar nociceptivo frente ao estímulo mecânico (KELLER et al., 2000; SHANE L. KOPPENHAVER et al., 2015). Keller et al. (2000) associaram também aos seus resultados a avaliação da ativação muscular com o EMG obtendo resultados similares ao presente estudo.

Em relação à ativação muscular em isometria avaliada pelo EMG, através do presente estudo, foi possível observar aumento da atividade elétrica muscular durante a contração isométrica após 30 dias de intervenção com sessões semanais de eletroacupuntura. Esse aumento da ativação muscular ocorreu simultaneamente à redução dos níveis de dor avaliados pela EVA, McGill e algometria. A ativação muscular aumentada à medida que reduziu o quadro algico condiz com os achados de Chiou et al. (2015) que verificaram que a ativação muscular em isometria avaliada pela EMG em indivíduos com lombalgia em período de remissão da dor se compara ao grupo controle com indivíduos considerados saudáveis.

Não houve diferenças nos pacientes avaliados em nenhum dos tempos pela EA. Resultados anteriores demonstraram uma redução da temperatura lombar ao longo do tempo de tratamento (BRENNER et al., 2006). Dessa forma, ou a EA é incapaz de alterar os dados referentes à temperatura, seja quando realizada de forma única, ou quando realizada de forma

repetida, ou as modificações induzidas pela EA são de caráter mais profundo e incapazes de serem detectadas pela termografia.

Finalmente, a avaliação dos níveis plasmáticos de IL-6 e TNF- α não foram modificadas pelo tratamento com EA. Embora as concentrações séricas elevadas de IL-6 em indivíduos com história de dor ciática já foram demonstradas (KOCH et al., 2007; GEISS et al., 1997), em pacientes com lombalgia não foi observado aumento destes níveis (BRISBY et al., 2002). O mesmo pode ser verdade para os nossos achados, uma vez que, a lombalgia pode apresentar diversas causas, inflamatórias ou não, podendo apresentar grupos que as concentrações séricas destes mediadores estão aumentadas e grupos de pacientes que não apresentam alterações nos níveis. Maiores estudos, dividindo grupos de lombalgia de origem inflamatória ou não-inflamatória poderiam elucidar tais fatos.

7 CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados, um protocolo com EA de 2 Hz, com uma sessão semanal nos acupontos BP6, R23, B31, B32 e B33, reduz os índices de percepção de dor (EVA e McGill), melhora a capacidade funcional da coluna lombar (QRM-Br), aumenta o limiar de pressão pela algometria e, a atividade muscular em isometria (EMG) após quatro semanas de tratamento e não foi capaz de alterar a temperatura local, avaliada pela termografia, e as concentrações séricas de IL-6 e TNF- α .

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, L. O.; GAARN-LARSEN, L.; KRISTENSEN, B. B. Subacute pain and function after fast-track hip and knee arthroplasty. **Anaesthesia**, v. 64, p. 508 – 13, 2009.
- ANDRADE, S. C; ARAÚJO, A.G.R.; VILAR, M.J.P. Escola da coluna: revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v.45, n. 4, p. 224-8, 2005.
- ARENAS, A.J. et al. An evaluation of the application of infrared thermal imaging to the tele-diagnosis of sarcoptic mange in the Spanish ibex (*Capra pyrenaica*). **Vet Parasitol**, v. 109, p. 111-117, 2004.
- ATTBRANT, M.; MATHIASSEN, S.E.; WINKEL, J. Normalizing upper trapezius EMG amplitude: comparison of ramp and constant force procedures. **J Electromyogr Kinesiol**, v.5, p.245-250, 1995.
- BAEK, Y.H. et al.. Analgesic effect of electroacupuncture on inflammatory pain in the rat model of collagen-induced arthritis: mediation by cholinergic and serotonergic receptors. **Brain Research**, v. 28, p. 181-5, 2005.
- BARNES, P.M. et al. **Complementary and alternative medicine use among adults: United States. 2002.** 343f. Tese de Doutorado – Hyattsville, National Center for Health Statistics, Hyattsville, 2004.
- BIRCH, S. Issues to consider in determining an adequate treatment in a clinical trial of acupuncture. **Complement Ther Med**, v. 5, p.8-12, 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúdel, Secretaria Nacional de Assistência à Saúde. **ABC do SUS: doutrina e princípios.** Brasília-DF: Ministério da Saúde, p.20-25, 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política nacional de atenção básica, **Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção à Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; 2006a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Política nacional de promoção da saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; 2006b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - PNPIC-SUS. **Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica**. Brasília: MS; 2006c.

BRENNER, M. et al. Thermal signature analysis as a novel method for evaluating inflammatory arthritis activity. **Ann Rheum Dis**, v.65, p. 306-311, 2006.

BRINKHAUS, B et al. Acupuncture in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. **Archives of Internal Medicine**, v.166, n.4, p.450-457, 2006.

BRIOCHI, M. L. et al.. Efeito térmico da eletro estimulação funcional e do tecido de biocerâmica na síndrome complexa de dor regional tipo 1. **Rev Dor**, v. 8, p.1139-1149, 2011.

BRISBY, H. et al. Proinflammatory cytokines in cerebrospinal fluid and serum in patients with disc herniation and sciatica. **Eur Spine J**. v.11, n.1, p.62-66, 2002.

BRITO, J. D. Alterações termográficas na lombalgia crônica sob tratamento fisioterapêutico: ensaio clínico controlado e randomizado. **ConScientia e Saúde**, v. 14, n. 1, p.89-98, 2015.

CALDAS, C.P. Envelhecimento com dependência: responsabilidades e demandas da família. **Cad Saúde Pública**, v.19, p.773-781, 2003.

CAMACHO-SOTO, A. et al. Fear avoidance beliefs predict disability in older adults with chronic low back pain. **PM R**, v.4, n. 7, p.493-7, 2012.

CARAVIELLO, E.Z. et al. Avaliação da dor e função de pacientes com lombalgia tratados com um programa da Escola da Coluna. **Acta Fisiatrica**, v. 12, p. 12-4, 2005.

CARVALHO, J.A.; WONG, L.L.R. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. **Cad Saúde Pública**,v. 24, p. 597-605, 2008.

CARR, D. B.; GOUDAS, L. C. Acute pain. **The Lancet**, v. 353, p. 2051-8, 1999.

CERAN, F.; OZCAN, A. The relationship of the functional rating index with disability, pain, and quality of life in patients with low back pain. **Medicine Science Monit**, v. 12, p. 10, 2006.

CHANG, F.C. et al. The central serotonergic system mediates the analgesic effect of electroacupuncture on ZUSANLI (ST36) acupoints. **Journal of Biomedical Science**, v. 11, p. 179-85, 2004.

CHEN, J.M.; XIANG, Z. THEORY. Acupuncture In: **Traditional Chinese Medicine**. Shanghai: Shanghai Medical University; 1985.

CHENG, R.S.; POMERANZ, B. Monoaminergic mechanism of electroacupuncture analgesia. **Brain Research**, v. 215, p. 77-92, 1981.

CHERKIN, D.C. et al. Characteristics of visits to licensed acupuncturists, chiropractors, massage therapists, and naturopathic physicians. **J Am Board Fam Pract**, v. 15, p.463-472, 2002.

CHIOU, S. Y. et al. Voluntary activation of trunk extensors appears normal in young adults who have recovered from low back pain . **Eur J Pain**, v. 19, n. 1, p. 1506-15, 2015.

COMACHIO J. et al. Efficacy of acupuncture and electroacupuncture in patients with nonspecific low back pain: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v.16, p. 1-7,2015.

CUI, J.G. et al. Possible role of inflammatory mediators in tactile hypersensitivity in rat models of mononeuropathy . **Pain**, v. 88, p. 239-248, 2000.

DELLAROZA, M. S. G. et al. Caracterização da dor crônica e métodos analgésicos utilizados por idosos da comunidade **Rev Assoc Med Bras**, v.54, n. 1, p. 36-41, 2008.

DEYO, R. A.; WEINSTEIN, J.N. Low back pain. **N Engl J Med**, v. 344, p.363-370, 2001.

DI CASARE, A. et al. Comparison between the effects of trigger point mesotherapy versus acupuncture points mesotherapy in the treatment of chronic low back pain: A short term randomized controlled trial. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 19, p.19-26, 2011.

DIEHL, D.L. et al. Use of acupuncture by American physicians. **J Altern Complement Med**, v. 3, p.119-126, 1997.

EISENBERG, D.M.; DAVIS, R.B.; ETTNER, S.L. Trends in alternative medicine use in the United States, 1990—1997: results of a follow-up national survey. **JAMA**, v. 280, p.1569-1575, 1998.

ERNST, E.; WHITE, A. The BBC survey of complementary medicine use in the UK. **Complement Ther Med**, v. 8, p.32-36, 2000.

FISCHER, A.A. Pressure algometry over normal muscles. Standard value, validity and reproducibility of pressure threshold. **Pain**, v. 30, n.1, p. 115-26, 1987.

FUSUMADA, K. et al. c-Fos expression in the periaqueductal gray is induced by electroacupuncture in the rat, with possible reference to GABAergic neurons. **Okajimas Folia Anatomica Japonica**, v. 84, p. 1-9, 2007.

GALLAGHER, R. Low back pain, health status, and quality of life in older adults: challenge and opportunity. **Pain Med**, v. 4, p.305-307, 2003.

GARCIA, B. T.; VIEIRA, E. B. M.; GARCIA, J. B. S. Relationship between chronic pain and working activities in patients with painful syndromes. **Rev Dor**, v. 14, n. 3, p. 204-9, 2013.

GARCIA, j. B. S. et al. A avaliação clínica da síndrome pós-laminectomia em hospitais públicos na cidade de São Luís, Brasil. **BMC Res Notes**, v. 8, n. 451, p. 1-7, 2015.

GEISS, A. et al. Psychoneuroimmunological correlates of persisting sciatic pain in patients who underwent discectomy. **Neurosci Lett**, v. 237, n. 3, p. 65-8, 1997.

GONÇALVES, M. et al. Protocolo biomecânico para identificação da fadiga do músculo eretor da espinha. **Motriz**, v. 8, p.115-121, 2002.

GUREJE, O. et al. Persistent pain and well-being: a World Health Organization study in primary care. **JAMA**, v. 280, p. 147-51, 1998.

HALLEY AND CUMMINGS, S.B. Designing Clinical Research. **Controlled Clin Trial**, v.8, p. 6-30, 1988.

HAN, J.S. Acupuncture and endorphins. **Neuroscience Letters**, v. 361, p. 258-261, 2004.

HAN, J.S.; TERENIUS, L. Neurochemical basis of acupuncture analgesia. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**, v. 22, p. 193-220, 1982.

HAN, Z. et al. Endomorphin-1 mediates 2 Hz but not 100 Hz electroacupuncture analgesia in the rat. **Neuroscience Letters**, v. 274, p. 75-78, 1999.

HAN D, et al. A domain combination based probabilistic framework for protein-protein interaction prediction. **Genome Inform**, v. 14, p.250-9, 2003.

HASSELHORN, H. M.; THEORELL, T.; VINGARD, E. Endocrine and Immunologic Parameters Indicative of 6-Month Prognosis After the Onset of Low Back Pain or Neck/Shoulder Pain. **Spine**, v. 26,p. 1-6, 2001.

HOMMA, Y.; BRULL, S.J.; ZHANG, J.M. A comparison of chronic pain behavior following local application of tumor necrosis factor alpha to the normal and mechanically compressed lumbar ganglia in the rat. **Pain**,v. 95, p. 239-246, 2002.

HSIEN, C.L. et al. Time course of changes in nail fold microcirculation induced by acupuncture stimulation at the Waiguan acupoints. **Am J Chin Med**, v. 34, p.777-85, 2006.

HUANG, C. et al. Endomorphin and μ -opioid receptors in mouse brain mediate the analgesic effect induced by 2 Hz but not 100 Hz electroacupuncture stimulation. **Neuroscience Letters**, v. 294, p. 159-162, 2000.

IASP, 1994. Part III: Pain Terms, A Current List with Definitions and Notes on Usage. Classification of Chronic Pain, 2 ed., editora:Seattle, 1994.

IGARASHI, A. et al. Inflammatory Cytokines released from the facet joint tissue in degenerative lumbar spinal disorders. **Spine**, v. 39, p. 2091-2095, 2004.

JAYARAMAN, G. et al. A computerized technique for analyzing lateral bending behavior of subjects with normal and impaired lumbar spine. A pilot study. **Spine**, v. 19, p. 824–832, 1994.

KIM, W. et al. Detects and Targets Misfolded Glycoproteins for ER-Associated Degradation. **Molecular cell**, v.19, p. 753-64, 2005.

KIM, J.I. et al. Evaluation of wet-cupping therapy for persistent non-specific low back pain: a randomised, waiting-list controlled, open-label, parallel-group pilot trial. **Trials**, v. 12, n. 146, p. 1-7, 2011.

KINKADE, S. Evaluation and Treatment of Acute Low Back Pain. **American Academy of Family Physician – News & Publications**, v.75, p. 231-42, 2007.

KOCH, A.; ZACHAROWSKI, K.; BOEHM, O. Nitric oxide and proinflammatory cytokines correlate with pain intensity in chronic pain patients. **Inflamm Res**, v.56, p.32-7, 2007.

KOPPENHAVER, S. L. et al. Changes in lumbar multifidus muscle function and nociceptive sensitivity in low back pain patient responders versus non-responders after dry needling treatment. **Manual Therapy**, v. 20, n. 1, p. 769-76, 2015.

KRAYCHETE, D. C. et al. Serum cytokine levels in patients with chronic low back pain due to herniated disc: analytical cross-sectional study. **Sao Paulo Med J**, v.128, p. 259-262, 2010.

KRELING, M. C. G. D.; CRUZ, D. A. L. M.; PIMENTA, C. A. M. Prevalência de dor crônica em adultos. **Rev Bras Enferm**, v. 59, n. 4, p. 509-13, 2006.

LEBOEUF-YDE, C. et al. Pain in the lumbar, thoracic or cervical regions: do age and gender matter? A population-based study of 34,902 Danish twins 20–71 years of age. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v.10, n. 39, p. 1-12, 2009.

LIZIER, D. T.; PEREZ, M. V.; SAKATA, R. K. Exercícios para Tratamento de Lombalgia Inespecífica. **Rev Bras Anesthesiol**, v. 62, n. 6, p. 838-46, 2012.

MANHEIMER, E. et al. Meta-analysis: acupuncture for low back pain. **Ann Intern Med**, v. 142, p. 651-63, 2005.

MARITZA, C.A. et al. Evaluación cualitativa y cuantitativa en los procedimientos de la medicina tradicional. **Revista Cubana de Enfermagem**, v.22,p. 1-6 , 2006.

MELZACK, R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. **Pain**, v. 1, p. 277-299, 1975.

MEUCCI, R. D.; FASSA, A. G.; FARIA, N. M. X. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. **Rev Saúde Pública**, v. 49, n.73, p. 1-10, 2015.

MONTEIRO, J. et al, Questionário de incapacidade de Roland Morris – adaptação validação para os doentes de língua portuguesa com lombalgia **Acta Med Port**, v. 23, n. 5, p. 761-6, 2010.

NIU, C. et al. A Novel Uni-Acupoint Electroacupuncture Stimulation Method for Pain Relief. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2011, n. 209879, p. 1-6, 2011.

OLIVEIRA, R. M. et al. Comparative analysis of functional capacity among women with fibromyalgia and low back pain. **Rev. Dor**, v. 14, p. 39-43, 2013.

PIMENTA, C. A. M.; TEIXEIRA, M. J. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. **Rev.Esc.Enf.USP**, v.30. n.3, p. 473-83, 1996.

PIMENTA, C. A. M. et al. Controle da dor no pós-operatório. **Rev Esc Enf USP**, v. 35, n. 2, p. 180-3, 2001.

RIDDLE, D. L. Classification and low back pain: a review of the literature and critical analysis of selected systems. **Phys Ther**, v. 78, p. 708-37, 1998.

RING, E. F. J. Infrared imaging, the history of thermal imaging. **Thermologie Osterreich Heft**, v. 4, p. 159-160, 1994.

ROLAND, M.; MORRIS, R. A study of natural history of back pain part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. **Spine**, v. 8, p.141-4, 1983.

RUDY, T. E.. The impact of chronic low back pain on older adults: A comparative study of patients and controls. **Pain**, v. 131, p.293-301, 2007.

RUVIARO, L. F.; FILIPPIN, L. I. Prevalência de dor crônica em uma Unidade Básica de Saúde de cidade de médio porte. **Rev Dor**, v. 13, n. 2, p. 128-31, 2012.

SÁ, K. et al. Prevalência de dor crônica e fatores associados na população de Salvador, Bahia. **Rev Saúde Pública**, v.43, n. 4, p. 622-30, 2009.

SCHINHAN, M. et al. Climbing Has a Positive Impact on Low Back Pain: A Prospective Randomized Controlled Trial. **Clin J Sport Med**, v. 26, n. 3, p.199–205, 2016.

SHERMAN, K.J.; CHERKIN, D.C. Developing methods for acupuncture research: rationale for and design of a pilot study evaluating the efficacy of acupuncture for chronic low back pain. **Altern Ther Health Med**, v. 9, p. 54-60, 2003.

STEGEMAN, D. F.; HERMENS, H. J. Standards for surface electromyography: the European project "Surface EMG for non-invasive assessment of muscles (SENIAM)". Available from: <http://www.med.uni-jena.de/motorik/pdf/stegeman.pdf>.

TEIXEIRA, M.; et al. Epidemiologia clínica da dor músculo-esquelética. **Rev Med**, v. 80, p. 1-2, 2001.

TEIXEIRA, M. J.; SHIBATA, M. K.; PIMENTA, C. **Dor no Brasil**: estado atual e perspectivas. 1. ed. São Paulo: Limay; 1995.

TESSER, C. D., BARROS, N. F. Medicalização social e medicina alternativa e complementar: pluralização terapêutica do Sistema Único de Saúde. **Rev Saúde Pública**, v. 42, n. 5, p. 914-29, 2008.

THIAGO, S. C. S.; TESSER, C. D. Percepção de médicos e enfermeiros da Estratégia de Saúde da Família sobre terapias complementares. **Rev Saúde Pública**, v. 45, n. 2, p. 249-57, 2011.

THIESE, M. S. et al. Prevalence of low back pain by anatomic location and intensity in an occupational population. **BMC Musculoskeletal Disorders** , v.15, n.283, p. 1-11, 2014.

THOMAS, E. et al. Association between measures of spinal mobility and low back pain: an analysis of new attenders in primary care. **Spine, Philadelphia**, v. 23, p. 343 - 347, 1998.

TONY S. KELLER, T. S.; COLLOCA, C. J. Mechanical Force Spinal Manipulation Increases Trunk Muscle Strength Assessed by Electromyography: A Comparative Clinical Trial. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 23, n. 9, 2000.

TSUI, M. L. K.; CHEING, G. L. Y. The Effectiveness of Electroacupuncture Versus Electrical Heat Acupuncture in the Management of Chronic Low-Back Pain. **The journal of alternative and complementary medicine**, v. 10, n. 5, p. 803-9, 2004.

TSUKAYAMA, H. et al. Randomised Controlled Trial Comparing the Effectiveness of Electroacupuncture and TENS for Low Back Pain: A Preliminary Study for a Pragmatic Trial. **Acupunct Med**, v.20, p.175-180, 2002.

URRUELA, M. A.; SUAREZ-ALMAZOR, M. E. Acupuncture in the Treatment of Rheumatic Diseases. **Curr Rheumatol Rep**, v. 14, p. 589–597, 2012.

VAN TULDER, M. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain. **Eur Spine J**, v. 15, p. 169-191, 2006.

VAS, J. et al. Efficacy and safety of acupuncture for the treatment of non-specific acute low back pain: a randomized and controlled multicentre trial protocol. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v.14, p. 1-9, 2006.

VERHAAKA, P. F. M.; KERSSSENSA, J. J.; DEKKERA, J. Prevalence of chronic benign pain disorder among adults: a review of the literature. **Pain**, v.77, p. 231–239, 1998.

VICKERS, A.; ZOLLMAN, C. ABC of complementary medicine acupuncture. **BMJ**, v. 319, n. 9, p. 973-6, 1999.

WANG, H.; SCHILTENWOLF, M.; BUCHNER, M. The Role of TNF-a in Patients With Chronic Low Back Pain—A Prospective Comparative Longitudinal Study. **Clin J Pain**, v. 24, p.273-8, 2008.

WATKINS, L. R.; MAIER, S. F.; GOEHLER, L. E. Immune activation: the role of pro-inflammatory cytokines in inflammation, illness responses and pathological pain states. **Pain**, v.63, p.289-302, 1995.

WEGENER, L.; KISNER, C.; NICHOLS, D. Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 25, p. 13 – 18, 1997.

WILLBURGER, R. E. Prostaglandin release from lumbar disc and facet joint tissue. **Spine**, v. 19, p. 2068-2070, 1994.

WONG, L. L. R.; CARVALHO, J. A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Rev Bras Est Pop**, v.23, p. 5-26, 2006.

YAMAMURA, Y. **Acupuntura tradicional**: a arte de inserir. São Paulo: Roca. 2. ed. 2004.

YAMAMURA, Y. et al. Importância da inervação micro e macroscópica da coluna lombar para o tratamento, pela acupuntura, das lombalgias. **Acta Ortopédica Brasileira**, v.3, p.155 – 160, 1995.

YEUNG, C. K. N.; LEUNG, M. C. P.; CHOW, D. H. K. The Use of Electro-Acupuncture in Conjunction with Exercise for the Treatment of Chronic Low-Back Pain. **The journal of alternative and complementary medicine**, v. 9, n. 4, p. 479–490, 2003.

YUAN, J. et al. Treatment regimens of acupuncture for low back pain: a systematic review. **Complement Ther Med**, v. 16, p. 295-304; 2008.

ZARINGHALAM, J. et al. Reduction of chronic non-specific low back pain: a randomised controlled clinical trial on acupuncture and baclofen. **Chin Med**, v.5, p.15, 2010.

ZHANG, W.T. et al. Relations between brain network activation and analgesic effect induced by low vs. high frequency electrical acupoint stimulation in different subjects: a functional magnetic resonance imaging study. **Brain Research**, v. 982, p. 168-178, 2003.

APÊNDICE I TERMO DE CONSENTIMENTO

Nome da pesquisa: EFICÁCIA DA ELETROACUPUNTURA NA DOR LOMBAR CRÔNICA DE PACIENTES ATENDIDOS PELO SUS

Pesquisador responsável: Marcelo Lourenço da Silva

Local da pesquisa: Universidade Federal de Alfenas-UNIFAL

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente. Serão assinados dois termos, um sob sua guarda e outro pelo pesquisador.

Introdução e objetivos: O presente termo está propondo a você uma participação voluntária em uma pesquisa que será realizada no campus Santa Clara da UNIFAL-MG do curso de Fisioterapia. A pesquisa objetiva investigar o efeito da eletroacupuntura sobre o limiar nociceptivo que se encontra aumentado em indivíduos hipertensos.

Procedimento de Estudo: durante esta pesquisa você será feita avaliação por um fisioterapeuta especializado ou acadêmico treinado. Na avaliação será aferida a pressão arterial, a frequência cardíaca e logo em seguida, será realizada uma coleta de sangue por um farmacêutico. Na próxima sessão você iniciará protocolo de acupuntura para o tratamento da dor lombar. Caso você sinta algum desconforto, cansaço ou constrangimento poderá interromper sua participação. Lembrando que, todos os procedimentos são seguros e sua imagem não será divulgada.

Riscos e desconfortos: Os riscos são mínimos. Em relação à acupuntura, poderá sentir um leve formigamento durante a estimulação elétrica que será cessado assim que a estimulação terminar. Em relação aos exames clínicos não há riscos. Na eletromiografia de superfície somente a sensação leve de formigamento durante o processo. Em relação a coleta de sangue, uma leve picadinha na região do cotovelo. Caso a dor lombar não diminua em uma semana, será prescrito um medicamento que na dosagem utilizada não possui efeitos colaterais. Fica claro que em qualquer momento, havendo alguma sensação estranha a essas apresentadas, você poderá descontinuar o tratamento por acupuntura, assim como o medicamentoso.

Benefícios: Participando deste trabalho você poderá melhorar a dor lombar crônica. O tratamento atual da dor lombar visa à diminuição da dor, à melhoria da amplitude e da força dos movimentos e, em última

análise, à melhora do estado funcional do paciente. De acordo com essa teoria, a estimulação por meio da acupuntura promove um efeito de liberação de neurotransmissores (endorfinas e serotonina) em nível da medula espinhal e supraespinhal.

Privacidade e segurança: sua participação é voluntária. Assim, poderá retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalização ou prejuízo a sua pessoa. Todas as dúvidas e esclarecimentos que desejar serão respondidos pelos pesquisadores, durante o estudo. Seus dados ficarão seguros e serão utilizados de forma anônima no momento em que os resultados forem divulgados. Os exames serão previamente marcados e sem despesas. Em qualquer fase do estudo você terá acesso ao Projeto na íntegra.

Declaro ter lido e concordado com o consentimento acima.

Dados referentes ao participante:

Nome _____ **RG** _____

Endereço: _____

Data: ____/____/20____

Assinatura do

voluntário: _____

Assinatura dos pesquisadores:

Marcelo Lourenço da Silva

Telefone do responsável pela pesquisa: (35) 3292-2377 / (35) 9116 9234

APÊNDICE II



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 Universidade Federal de Alfenas . UNIFAL-MG
 Escola de Enfermagem
 Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 . Alfenas/MG . CEP 37130-000
 Fone: (35) 3299-1380 . Fax: (35) 3299-1381

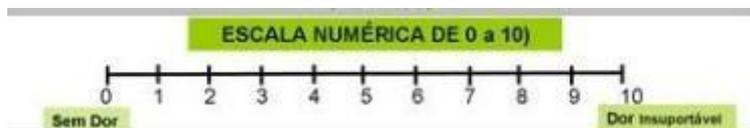


Nome: _____ DN: _____
 Endereço: _____
 Telefone: _____ Idade: _____
 Programa de Saúde da família: _____
 Médico Responsável: _____
 Dados Vitais:
 PA: _____ FC: _____ FR: _____ Spo2: _____
 Medicamentos: _____

Avaliação Antropométrica:

	Avaliação Inicial	Avaliação Final
Peso		
Altura		
IMC		

Escala Visual Analógica de Dor (EVA)



1ª Avaliação: DATA: _____



7 dias: DATA: _____



30 dias: DATA: _____

Avaliação do limiar nociceptivo frente ao estímulo mecânico

	Avaliação Inicial	7 dias	30 dias
Limiar Nociceptivo			

Termografia infravermelha

	Avaliação Inicial	7 dias	30 dias
1ª			
2ª			

3 ^a			
----------------	--	--	--

Eletromiografia

Avaliação Inicial					7 dias					30 dias				
Repouso		isometria			repouso		isometria			repouso		Isometria		

Coleta de sangue

Avaliação Inicial		7 dias			30 dias		

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Acupuntura				

ANEXO 1

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFICÁCIA DA ELETROACUPUNTURA ASSOCIADA À AMITRIPTILINA NA DOR LOMBAR CRÔNICA DE PACIENTES ATENDIDOS PELO SUS: ESTUDO RANDOMIZADO, CONTROLADO E MULTICÊNTRICO

Pesquisador: Marcelo Lourenço da Silva

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 23551413.0.0000.5142

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 525.967

Data da Relatoria: 06/02/2014

Apresentação do Projeto:

Descreve o objeto de estudo. Há referencia de estudos utilizando a amitriptilina na modulação da dor.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar os efeitos da eletroacupuntura sobre a dor e as incapacidades funcionais em pacientes com dor lombar crônica de origem mecânica, comparando com a utilização associada ao antidepressivo tricíclico - amitriptilina.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Refere no projeto que a avaliação é não invasiva. Porém acredito que o uso da acupuntura, eletromiografia, punção venosa e o uso do medicamento, tem riscos ou desconfortos que devem ser descritos no projeto e no TCLE. Coloque as reações adversas descritas da amitriptilina. Benefícios - entre outros, ajudar na compreensão dos processos fisiopatológicos, farmacológicos e eletromiográficos da dor lombar crônica e utilização da acupuntura como uma das práticas integrativas e complementares no Sistema Único de Saúde (SUS).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Todos os participantes serão submetidos à avaliação inicial, utilizando questionários e escalas já

Continuação do Parecer: 525.967

validadas, entre eles a avaliação do limiar da nociceptivo, escala visual analógica de dor, questionário de dor, avaliação da incapacidade funcional e avaliação do limiar de dor frente ao estímulo mecânico, avaliação das modificações de temperatura. Eletromiografia. Tratamento com eletroacupuntura. Coleta de sangue para

análise de níveis plasmáticos de TNFR1, sTNFR2 e IL-6. Uso do medicamento antidepressivo tricíclico Amitriptilina para três grupos. Os grupos serão divididos em: Acupuntura Sham e amitriptilina, Acupuntura 2Hz e amitriptilina, Acupuntura 100Hz e amitriptilina, Acupuntura sem amitriptilina. Totalizando 200 participantes da pesquisa.

Refere que os participantes serão recrutados mediante os encaminhamentos à Clínica de Fisioterapia da UNIFAL-MG. Condiciona a responsabilidade da acupuntura ao responsável pelo projeto, a qual envia certificação necessária ao procedimento. Declara que o médico, membro da equipe, mesmo em outra cidade, estará responsável pela prescrição do antidepressivo amitriptilina e que fará o acompanhamento ao participante, se responsabilizando pela avaliação clínica.

Foi incluído na Plataforma Brasil a Instituição coparticipante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE adequado

Consta Termo de autorização

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Atende a Resolução

Situação do Parecer:

Aprovado

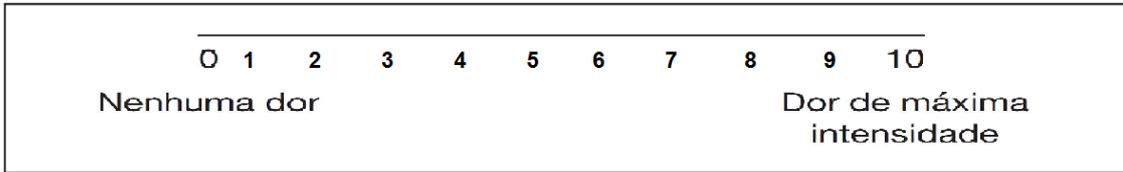
Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado do CEP acata o parecer do relator.

ANEXO 2
Escala Visual Analógica- EVA



ANEXO 3
McGILL (Br-MPQ)

NOME: _____
 AVALIADOR: _____ NR: _____

Para cada conjunto de palavras abaixo, escolha apenas uma (1) que melhor descreve a sua dor. Não é preciso escolher palavras em todos os quadros.

01	02	03	04
() que vai e vem () que pulsa () latejante () em pancadas	() que salta aqui e ali () que se espalha em círculos () que irradia	() pica como uma agulhada () é como uma fisgada () como uma pontada de faca () perfura como uma broca	() que corta como uma navalha () que dilacera a carne
05	06	07	08
() como um beliscão () em pressão () como uma mordida () em câimbra/cólica () que esmaga	() que repuxa () que arranca () que parte ao meio	() que esquenta () que queima como água quente () que queima como fogo	() que coça () em formigamento () ardida () como uma ferroada
09	10	11	12
() amortecida () adormecida	() sensível () dolorida () como um machucado () pesada	() que cansa () que enfraquece () fatigante () que consome	() de suar frio () que dá ânsia de vômito
13	14	15	16
() assustadora () horrível () tenebrosa	() castigante () torturante () de matar	() chata () que perturba () que dá nervoso () irritante () de chorar	() leve () incômoda () miserável () angustiante () inaguentável
17	18	19	20
() que prende () que imobiliza () que paralisa	() que cresce e diminui () espeta como uma lança () que rasga a pele	() fria () gelada () que congela	() que dá falta de ar () que deixa tenso(a) () cruel

ANEXO 4

QUESTIONÁRIO DE INCAPACIDADE DE ROLAND MORRIS – RMDQ

Quando tem dores nas costas, pode sentir dificuldade em fazer algumas das coisas que normalmente faz. Esta lista contém frases que as pessoas costumam usar para se descreverem quando têm dores nas costas. Quando as ler, pode notar que algumas se destacam porque o descrevem hoje. Ao ler a lista, pense em si hoje. Quando ler uma frase que o descreve hoje, coloque-lhe uma cruz. Se a frase não o descrever, deixe o espaço em branco e avance para a frase seguinte. Lembre-se, apenas coloque a cruz na frase se estiver certo de que o descreve hoje.

1. Fico em casa a maior parte do tempo por causa das minhas costas.
2. Mudo de posição frequentemente para tentar que as minhas costas fiquem confortáveis.
3. Ando mais devagar do que o habitual por causa das minhas costas.
4. Por causa das minhas costas não estou a fazer nenhum dos trabalhos que habitualmente faço em casa.
5. Por causa das minhas costas, uso o corrimão para subir escadas.
6. Por causa das minhas costas, deito-me com mais frequência para descansar.
7. Por causa das minhas costas, tenho de me apoiar em alguma coisa para me levantar de uma poltrona.
8. Por causa das minhas costas, tento conseguir que outras pessoas façam as coisas por mim.
9. Visto-me mais lentamente do que o habitual por causa das minhas costas.
10. Eu só fico em pé por curtos períodos de tempo por causa das minhas costas.
11. Por causa das minhas costas, evito dobrar-me ou ajoelhar-me.
12. Acho difícil levantar-me de uma cadeira por causa das minhas costas.
13. As minhas costas estão quase sempre a doer.
14. Tenho dificuldade em virar-me na cama por causa das minhas costas.
15. Não tenho muito apetite por causa das dores das minhas costas.
16. Tenho dificuldade em calçar peúgas ou meias altas por causa das dores das minhas costas.
17. Só consigo andar distâncias curtas por causa das minhas costas.
18. Não durmo tão bem por causa das minhas costas.
19. Por causa da dor nas minhas costas, visto-me com a ajuda de outras pessoas.
20. Fico sentado a maior parte do dia por causa das minhas costas.
21. Evito trabalhos pesados em casa por causa das minhas costas.
22. Por causa das dores nas minhas costas, fico mais irritado e mal-humorado com as pessoas do que o habitual.
23. Por causa das minhas costas, subo as escadas mais devagar do que o habitual.
24. Fico na cama a maior parte do tempo por causa das minhas costas.