

MARCELA DA SILVA CARVALHO

**AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVAÇÃO DA MUSCULATURA
LUMBOPÉLVICA APÓS A APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ANALGESIA**

UBERABA

2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Marcela da Silva Carvalho

**AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVAÇÃO DA MUSCULATURA
LOMBOPÉLVICA APÓS A APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ANALGESIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Física, área de concentração “Educação Física, Movimento Humano e Saúde (Linha de pesquisa: Comportamento motor e análise do movimento humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como cumprimento ao requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Dr^a. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho
Fernandes

UBERABA

2016

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

C325a Carvalho, Marcela da Silva
Avaliação da sequência de ativação da musculatura lombopélvica após a aplicação de técnicas de analgesia./ Marcela da Silva Carvalho. -- 2016.
76 f. : il., fig., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2016
Orientadora: Prof^ª Dr^ª Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes

1. Dor lombar. 2. Estimulação elétrica nervosa transcutânea. 3. Manipulação da coluna. 4. Eletromiografia. I. Fernandes, Luciane Fernanda Rodrigues Martinho. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 616.711

Marcela da Silva Carvalho

Avaliação da sequência de ativação da musculatura lombopélvica após a aplicação de técnicas de analgesia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Física, área de concentração “Educação Física, Movimento Humano e Saúde (Linha de pesquisa: Comportamento motor e análise do movimento humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como cumprimento ao requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Dr^a. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes

Uberaba, 26 de fevereiro de 2016.

Banca examinadora:

Dr^a. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Dr^a. Lilian Ramiro Felício
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Dr^a. Andrea Licre Pessina Gasparini
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço Àquele que me criou, a Ele que a cada dia cuida de mim me dando forças e esperança para seguir em frente. Obrigada meu Deus!

Aos meus pais Regina e Marcelo, pelo amor incondicional e por tudo que fazem por mim, mesmo sem eu merecer, obrigada eternamente, vocês são fundamentais em tudo que faço, essa conquista é nossa. Aos meus irmãos, por me aguentarem tanto nos dias de estresse quanto nos dias de euforia extrema, minha família muito obrigada!

A minha irmã Vanessa, que sempre me incentivou a estudar, que é minha referência de humildade e inteligência, você é meu exemplo, mulher guerreira e professora exemplar.

Agradeço a todos os professores da minha vida acadêmica, todos sem exceção, com vocês aprendi a fazer o que amo, ser Fisioterapeuta, obrigada por cada ensinamento! Agradeço ao Prof Alcimar pela atenção e contribuição neste trabalho. Prof Luciane Sande por me ouvir e aconselhar!

De uma maneira especial agradeço a minha orientadora-mãe, Profa Luciane Fernandes, que me acolheu nesta jornada, sua calma e paciência me iluminaram em vários momentos de desespero, “por sua causa não desisti”, obrigada por todos os dias de orientação, você é fundamental na minha vida acadêmica.

Agradeço também aos meus colegas de mestrado, juntos chegamos onde tanto sonhamos, em especial agradeço quatro amigos: Rafael, Najara, Paula e Ruan, obrigada pelos momentos de lazer e os momentos de estudo, vocês me ensinaram muito também! Levo vocês debaixo de sete chaves dentro do meu coração!

Às minhas amigas de profissão da Clínica Posturale, muito obrigada por compreender a minha ausência e por me dar condições de fazer este mestrado, sem a ajuda de vocês eu não teria conseguido.

Aos meus amigos, os verdadeiros, muito obrigada por me incentivar a dar este passo na minha vida profissional, vocês fizeram meus dias mais leve quando tudo parecia muito escuro, vocês me trouxeram o sorriso quando ele não aparecia no meu rosto. Obrigada sempre!

A todos os funcionários do nosso Laboratório de Biomecânica e Controle Motor (LABCOM), o cafezinho de toda reunião sempre foi muito especial, e sempre no momento certo! Aos alunos da graduação envolvidos neste trabalho meu muito obrigada!

Agradeço a todos os lutadores de jiu-jitsu que colaboraram com este estudo, especialmente aos professores Leonardo Ferreira, Rafael Pinheiro e Marco Túlio, que abriram espaço em suas academias, sem vocês nada disso seria possível, muito obrigada!!

“Seu trabalho vai ocupar uma grande parte da sua vida, e a única maneira de estar verdadeiramente satisfeito é fazendo aquilo que você acredita ser um ótimo trabalho. E a única maneira de fazer um ótimo trabalho é fazendo o que você ama fazer.”

Steve Jobs

RESUMO

Com o intuito de conhecer o comportamento eletromiográfico da musculatura lombopélvica em lutadores de jiu-jitsu com e sem dor lombar e a influência da analgesia no sinal eletromiográfico foram elaborados dois artigos. No primeiro artigo foram avaliados 18 lutadores de jiu-jitsu, sendo 6 lutadores sem dor e 12 lutadores com dor lombar foi realizada a avaliação eletromiográfica com a finalidade de conhecer a sequência de ativação da musculatura lombopélvica buscando determinar diferenças entre os grupos. Posteriormente apenas os 12 lutadores com dor foram randomizados aleatoriamente em dois grupos: grupo TENS e grupo manipulação da coluna vertebral. Neste momento foi avaliado o efeito de ambas as técnicas no alívio da dor e na manifestação da sequência de ativação lombopélvica. No segundo artigo foi realizado um ensaio clínico randomizado com o objetivo de verificar o efeito imediato e após 10 sessões de aplicação das técnicas analgésicas no alívio da dor, na incapacidade funcional e na atividade muscular lombopélvica de lutadores de jiu-jitsu com dor lombar crônica, que foram divididos em dois grupos com seis lutadores em cada grupo: TENS e TENS associado a manipulação lombar. Em ambos os artigos a aplicação da TENS foi realizada no modo acupuntura por 20 minutos e a manipulação da coluna lombar realizada por uma fisioterapeuta especialista na técnica. Para avaliação da dor foi aplicada a escala visual analógica e para obtenção do sinal eletromiográfico foi utilizado um aparelho de 8 canais (Modelo: EMG830C, EMG System do Brasil Ltda, São José dos Campos, São Paulo, Brasil), posicionado sobre os eretores espinhais ao nível de L1, glúteo máximo e bíceps femoral do membro inferior dominante. No primeiro artigo concluímos que existe diferença na sequência de ativação entre lutadores com e sem dor lombar porém o alívio da dor não foi suficiente para modificar a sequência de ativação dos músculos lombopélvicos no grupo com dor. No segundo artigo verificamos que a associação das duas técnicas foi capaz de manter o alívio da dor durante o período estudado e com relação a atividade muscular lombopélvica, no grupo TENS associada a manipulação houve diminuição da ativação muscular dos eretores espinhais e maior ativação de glúteo máximo durante o teste de extensão do quadril, porém não significativos.

Palavras-chave: TENS. Manipulação da coluna. Eletromiografia. Dor lombar crônica.

ABSTRACT

Aiming to meet the electromyographic behavior of lumbopelvic muscles in jiu-jitsu fighters with and without low back pain and the influence of analgesia in electromyographic signals were prepared two articles. In the first article were evaluated fighters jiu-jitsu, and 6 fighters painlessly and 12 fighters with low back pain was performed electromyographic evaluation in order to know the activation sequence lumbopelvic muscles searching to determine differences between groups. Later only fighters with pain were randomly assigned randomly into two groups: TENS group and group manipulation of the spine. At this time, the effects of both techniques in relieving pain and manifestation of lumbopelvic activation sequence. In the second article we conducted a randomized clinical trial in order to determine the immediate effect and after 10 application sessions of analgesic techniques to relieve pain, functional disability and lumbopelvic muscle activity jiu-jitsu fighters with chronic low back pain, they were divided into two groups of six fighters in each group: TENS, TENS associated lumbar manipulation. In both articles TENS application was performed in order acupuncture for 20 minutes and manipulation of the lumbar spine performed by a therapist skilled in the art. For evaluation of pain was applied to visual analog scale and to obtain the electromyographic signal was used an -channel device (Model: EMG 830C, EMG System of Brazil Ltda, São José dos Campos, São Paulo, Brazil), positioned on the erector spinal the L1 level, gluteus maximus and biceps femoris of the dominant leg. In the first article we concluded that there is a difference in the activation sequence between wrestlers with and without back pain but the pain relief was not sufficient for changing the activation sequence of lumbopelvic muscles in the group with pain. In the second article we found that the combination of the two techniques was able to maintain pain relief during the study period and in relation to lumbopelvic muscle activity in the TENS group associated with handling was decreased muscle activation of the erector spinae and greater gluteus maximus activation hip extension during the test but is not significant.

Keywords: TENS. Spinal manipulation. Electromyography. Chronic low back pain.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura

1 – Teste de extensão do quadril	23
2 – Manipulação da coluna.....	24
3 - Sinal eletromiográfico e onset.....	25
4 – Média e desvio padrão do <i>Onset</i> relativo avaliado no momento 1 para os grupos de lutadores sem dor e com dor	27
5– Onset relativo (média e desvio padrão) em M2.....	29

Artigo 2

Figura

1 - Fluxograma para elaboração do ensaio clínico	39
2 – Teste de extensão do quadril	41
3 – Valores médios e desvios padrões dos valores da RMS normalizada dos músculos eretor espinhal ipsilateral, eretor espinhal contralateral e glúteo máximo, nos três momentos da avaliação para os lutadores do Grupo 1	45
4 – Valores médios e desvios padrões dos valores da RMS normalizada dos músculos eretor espinhal ispilateral, eretor espinhal contralateral e glúteo máximo, nos três momentos da avaliação para os lutadores do Grupo 2	45

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela

1 - Caracterização dos lutadores	22
2 - Valores do <i>onset</i> relativo [ms] de cada músculo e sequência de ativação muscular para cada lutador.....	27
3 - Valores das médias e desvios padrões da EVA nos dois momentos para cada grupo ...	28
4 - Médias de <i>onset</i> relativo de cada músculo em M1 e M2	28
5- Valores médios e desvios padrões das diferenças dos valores da EVA nos momentos 1 e 2	29
6 – Valores do <i>onset</i> relativo [ms] do glúteo máximo para M1 e M2 e a diferença entre os dois momentos para todos os lutadores	30

Artigo 2

Tabela

1 – Valores das médias e desvios padrões da EVA nos três momentos para cada grupo ...	43
2 – Valores médios e desvios padrões das diferenças dos valores da EVA nos 3 momentos da avaliação	44
3 – Valores médios do Índice de Incapacidade Funcional de Oswestry (ODI).....	44
4 – Representação do aumento ou diminuição da dor atividade eletromiográfica	46
5 – Valores médios e desvios-padrão das variáveis analisadas, limites do intervalo de confiança, valores de <i>P</i> , Cohen's <i>d</i> e magnitude do efeito para a análise intergrupo.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BF – Bíceps Femoral
CIVM - Contração Isométrica Voluntária Máxima
EC – Ereter Contralateral
EI – Ereter Ipsilateral
EMG – Eletromiografia de Superfície
EVA – Escala Visual Analógica
GCDL – Grupo Com Dor Lombar
GM – Glúteo Máximo
GMANIP – Grupo Manipulação
GSDL – Grupo Sem Dor Lombar
GTENS – Grupo TENS
M1 – Momento 1
M2 – Momento 2
M3 – Momento 3
ODI – Índice de Incapacidade Funcional de Oswestry
RMS – Root Mean Square
TENS - Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ARTIGOS PRODUZIDOS	18
2.1 ARTIGO 1	18
2.2 ARTIGO 2	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES	59
ANEXOS	64

1 INTRODUÇÃO

Na metade do século 20, a dor lombar tornou-se um dos maiores problemas de saúde pública global. A maioria das pessoas experimentará esta dor em algum momento de suas vidas (BALAGUE; DUDLER, 2012). Esta morbidade é comum em países industrializados sobretudo em indivíduos economicamente ativos, estimativas apontam 30 % de prevalência da dor lombar crônica em adultos jovens, sendo assim uma das maiores causas de afastamento do trabalho e isto implica em grande queda na economia e no lucro proveniente das atividades laborais (HARVEY; DESCARREAU, 2013).

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, traçou o panorama de saúde do país onde foi constatado que a dor lombar é a segunda doença crônica mais comum, ficando atrás apenas da hipertensão arterial sistêmica (MAGALHÃES et al., 2012). Salvetti (2013), realizou um estudo transversal em três centros de saúde e duas indústrias por um período de 10 meses na cidade de São Paulo e encontraram que de 215 participantes da pesquisa 87% referiu sua dor de moderada a intensa e para 45,6% a dor já persistia por seis anos, além disso de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2008, a dor lombar é a segunda doença crônica mais comum, ficando atrás apenas da hipertensão arterial sistêmica.

Esse tipo de dor é definida como a que ocorre entre o último arco costal e a prega glútea (FRANKE; FRANKE; FRYER, 2014) e acomete, em maior escala, adultos e idosos devido as grandes alterações biomecânicas impostas durante toda a vida.

De acordo com Fairbank et al., (2011) a dor lombar pode ser classificada de acordo com o diagnóstico, prognóstico, tratamento e duração dos sintomas, sendo que nesta última classificação citada, o autor caracteriza como dor lombar crônica a dor que persiste por um período maior a 12 semanas (3 meses).

A dor lombar pode surgir de várias estruturas incluindo os discos (secundária a hérnias), os corpos vertebrais (fraturas ou infecções), raízes nervosas lombares (compressão por causas mecânicas), estenose espinhal, causas viscerais e causas de origem muscular (PATEL; WASSERMAN; IMANI, 2015), sendo que esta última é definida como dor lombar de origem mecânica ou inespecífica, (ALSCHULER et al., 2009) a dor lombar de origem mecânica aparece em 85% dos casos e não há um mecanismo de lesão ou agente etiológico propriamente dito (NELSON-WONG et al., 2012), podendo ser causada por lesões musculoesqueléticas, desequilíbrios na coluna lombar e instabilidade dos músculos pélvicos. Segundo

Panjabi (1992) a estabilidade da coluna vertebral é responsabilidade de três subsistemas sendo eles: subsistema passivo que consiste nos elementos estruturais estáticos da coluna vertebral, tais como as vértebras e ligamentos; subsistema ativo formado pelos músculos e tendões e o subsistema neural constituído por elementos do sistema nervoso central e periférico que coordenam a atividade muscular, a impotência de um destes sistemas sobrecarrega os outros, sendo assim considerada causa de dor lombar.

Segundo Sheeran et al., (2013) os fatores determinantes para o desenvolvimento da dor são: má posturas mantidas durante o dia-a-dia e a alteração no controle motor da coluna vertebral, existem diferenças com relação ao controle neuromuscular do movimento realizado em indivíduos com dor lombar e indivíduos sem dor lombar.

Em uma revisão sistemática Goss et al. (2012) afirmaram que a dor induz a um aumento da atividade muscular paravertebral levando ao espasmo. Esse mesmo espasmo aumenta o nível da dor, sendo assim o indivíduo entra no ciclo dor-espasmo-dor. Em contraposição a esta teoria Arab et al. (2011) definem que movimentos inadequados e repetitivos, assim como o mau alinhamento postural poderá alterar as características musculares levando a uma disfunção da coordenação da atividade muscular.

Entre as pessoas acometidas pela dor lombar estão aquelas que praticam atividade física regularmente, e nesse caso, a principal etiologia da dor são movimentos executados durante a prática de tênis e golfe, sobretudo, movimentos que envolvam a extensão e a rotação lombar associada a movimentos da articulação do quadril (CHIMENTI; SCHOLTES; VAN DILLEN, 2013), tais como observado em lutadores de jiu-jitsu.

O jiu-jitsu brasileiro é uma arte marcial de autodefesa baseada no princípio de dominar o adversário através de combate direto com golpes de alavanca, torções e submissões para levar o oponente ao chão, assim a incidência de lesões traumáticas em lutadores de jiu-jitsu é relativamente alta, além de traumas diretos em articulações como joelhos, cotovelos, orelhas e falanges das mãos (KREISWIRTH; MYER; RAUH, 2014), também estão suscetíveis a desenvolver a dor lombar crônica (REIS et al., 2015). Purcell e Micheli (2009) enumeram como fator de risco para o desenvolvimento da dor em atletas os movimentos repetitivos no esporte, o volume e a intensidade do treino, além de gesto esportivo mal executado.

Uma pesquisa de prevalência da dor lombar em lutadores de jiu jitsu brasileiros foi desenvolvida na cidade do Rio de Janeiro envolvendo tanto lutadores recreacionais como lutadores profissionais, foram investigados 72 lutadores, 80,6% destes lutadores apresentavam dor lombar crônica, nos lutadores profissionais houve uma maior prevalência da dor em decorrência do ritmo e intensidade de treinamento a que são submetidos (REIS et al., 2015).

O tratamento da dor lombar envolve uma gama elevada de terapias medicamentosas e não medicamentosas, Delitto; Erhard; Bowling, (1995) propuseram que os indivíduos com dor lombar fossem classificados em subgrupos que direcionam o tipo de intervenção fisioterapêutica que será utilizada sendo elas exercícios de estabilização segmentar, manipulação vertebral, tração mecânica, exercícios direcionais e mobilização neural.

Além destas técnicas destacamos o uso da terapia de analgesia utilizando a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) que apresenta evidência científica entre moderada e baixa, Van Middelkoop et al., (2011) realizaram uma revisão sistemática sobre a eficácia dos tipos de intervenção física e reabilitação para dor lombar crônica não específica e concluíram que a respeito da terapia com TENS as evidências científicas são de baixa qualidade quando compara-se o efeito analgésico da dor para grupos tratados com TENS e grupos tratados com TENS placebo, os estudos relatados nesta revisão não demonstraram diferenças significativas.

A TENS é a aplicação da corrente elétrica por meio de eletrodos posicionados na pele, cujo objetivo é reduzir a dor referida pelo indivíduo. Esta modalidade elétrica de tratamento pode variar de acordo com suas frequências de aplicação, sendo que a frequência baixa (menor que 10Hz), além de promover efeito analgésico mais duradouro é também a modulação indicada para o alívio de dores crônicas. A intensidade da corrente varia entre a percepção sensitiva e a percepção motora, onde a percepção motora é a sensação leve e confortável em que visualiza-se contrações musculares rítmicas porém confortável (DESANTANA et al., 2008).

O alívio gerado pelo uso da corrente é explicado basicamente por duas teorias, a primeira se fundamenta na ação da corrente elétrica sobre a “Teoria das Comportas”, postulada por Melzack e Wall em 1965, que explica o mecanismo pelo qual alguns instrumentos conseguem atenuar a dor. No caso da aplicação da TENS, o estímulo sensorial gerado pela corrente é conduzida até o encéfalo através de fibras de grosso calibre do tipo A e de rápida condução. Enquanto que a dor é conduzida em fibras do tipo C que são fibras de menor calibre e de velocidade mais baixa. Dessa forma pela condução mais rápida e em fibras de maior calibre, a aplicação da TENS inibe o portal da dor, fechando a via de condução da mesma (WHITE, 1995).

A outra teoria fundamenta-se no fato de que a aplicação da corrente elétrica de alta intensidade e baixa frequência sobre a pele estimula a liberação de opióides endógenos no sistema nervoso central que são liberados por uma via inibitória descendente através da estimulação de vias aferentes que recebem o nome de fibras aferentes A-delta, por essa razão

a TENS que utiliza frequências baixas são amplamente utilizadas no tratamento da dor crônica (BJORDAL; JOHNSON, 2011).

Apesar das evidências científicas serem consideradas de moderada a baixa a TENS ainda apresenta-se como uma terapia de escolha para o tratamento da dor, pois é considerada uma modalidade não-invasiva, não-farmacológica, de baixo custo e sem efeitos colaterais.

Segundo terapeutas manuais o desarranjo, o mau alinhamento e a subluxação vertebral são as principais causas de dores na coluna vertebral, é pratica comum do terapeuta manual a avaliação diária dos movimentos intervertebrais nos segmentos dolorosos bem como elaborar protocolos de tratamento baseados no reposicionamento vertebral (HENDERSON, 2012).

Molina-Ortega et al. (2014) relatam que a manipulação da coluna tem como característica principal o movimento em alta velocidade e a baixa amplitude, o que comumente recebe o nome de “thrust”. O estímulo mecânico promovido pelo “thrust” tem a capacidade de interromper o ciclo dor-espasmo-dor que ocorre em indivíduos com dor lombar crônica, a teoria deste ciclo define que a dor causa aumento da atividade muscular que por sua vez provoca mais dor, esta atividade muscular aumentada induz a isquemia vascular que, por sua vez, levava a um acúmulo de metabólitos dolorosos (LEHMAN, 2012a).

Franke H., Franke JD. e Fryer (2014) realizaram uma metanálise e concluíram que a manipulação da coluna é eficiente tanto para o tratamento da dor lombar aguda, subaguda e crônica. O autor cita que seis entre dez estudos, que compara o uso da manipulação da coluna e o uso de outras técnicas que promovem o alívio da dor, demonstraram que a manipulação da coluna promove maior alívio da dor. Com relação a avaliação funcional os estudos, pesquisados neste metanálise, demonstraram uma avaliação positiva na melhora da função para indivíduos tratados com a manipulação da coluna, porém estes dados não tem evidência científica devido a falta do grupo controle, cegamento e follow-up adequado. Dessa forma nesta metanálise o autor conclui que para confirmar os efeitos fisiológicos da manipulação da coluna são necessários estudos com grupos de comparação maiores tanto para o alívio da dor crônica como para a avaliação funcional.

Petering e Webb (2011) desenvolveram uma revisão sistemática sobre as opções de tratamento para os praticantes de atividade física regular com dor lombar e concluíram que o calor superficial apresenta evidência científica moderada no que diz respeito ao alívio da dor, com relação a manipulação da coluna há evidência moderada no alívio da dor a curto prazo na dor lombar aguda e no tratamento da dor lombar crônica a manipulação da coluna é tão eficaz quanto a terapia medicamentosa com o uso de antiinflamatório não esteroideal, e mais eficaz do

que a fisioterapia convencional.

Existe uma grande preocupação por parte dos profissionais da saúde acerca da reabilitação da coluna lombar. Prioriza-se fundamentalmente o ganho de força e resistência da musculatura paravertebral, porém grande importância deve ser dada também ao controle neuromuscular ou seja à coordenação da atividade muscular. Para avaliação da coordenação muscular existe um teste clínico amplamente utilizado que recebe o nome de extensão do quadril com o indivíduo em posição pronada. A finalidade deste teste é avaliar a sequência de ativação dos músculos lombopélvicos durante a extensão do quadril pois a sequência que ocorre durante o teste simula o padrão de contração durante atividades funcionais como a marcha, neste teste a sequência de ativação esperada é: glúteo máximo, isquiotibiais, eretor espinhal contralateral a perna testada e eretor espinhal ipsilateral (BRUNO; BAGUST, 2007).

Para mensurar esse padrão de contração muscular existe uma ferramenta não invasiva amplamente utilizada nas pesquisas que envolvem ativação muscular, que é a eletromiografia de superfície (EMGs), que nada mais é do que um instrumento de avaliação que capta e registra a somatória dos potenciais de ação que são gerados pelo sistema nervoso central através do neurônio motor proporcionando assim a contração muscular (BASMAJIAN; DE LUCA, 1985). Os eletrodos utilizados na eletromiografia de superfície devem ser posicionados sobre o ponto médio do ventre muscular e entre a zona de inervação e a região tendinosa, longitudinalmente às fibras musculares, com distância limite de 20mm para ter a amplitude da EMGs maximizada, caso contrário, o sinal de EMGs poderá também ter sua morfologia alterada (HERMENS et al, 2000).

Para a captação de um bom sinal eletromiográfico é viável que haja baixa impedância, porém todas as formas de matérias apresentam impedância para a transmissão de uma corrente elétrica em especial o tecido gorduroso (BASMAJIAN; DE LUCA, 1985), neste sentido a quantidade de tecido adiposo no local que será avaliado torna-se então uma preocupação importante.

Desta forma uma avaliação eletromiográfica em lutadores de jiu-jitsu se torna importante para delimitar as diferenças na coordenação muscular entre lutadores com e sem dor lombar, sendo esta uma população com boa força e resistência muscular, porém altamente propensos ao surgimento de dor devido ao gesto esportivo e à frequência de treinamento. Neste contexto, entender como os músculos lombopélvicos se comportam diariamente é fundamental para conduzir o tratamento fisioterapêutico, tendo em vista que a principal abordagem fisioterapêutica em indivíduos com dor lombar é a promoção de alívio da mesma, melhorando, por conseguinte, a capacidade funcional.

Este estudo justifica-se pois pouco se sabe sobre a influência do alívio da dor na resposta muscular e escassos são os estudos que avaliam este tipo de intervenção e suas implicações eletromiográficas. Sendo assim, o objetivo geral deste estudo foi compreender as diferenças na ativação muscular de lutadores de jiu-jitsu com e sem dor lombar, bem como avaliar a influência imediata e a longo prazo do alívio da dor na atividade eletromiográfica dos músculos lombopélvicos.

2 ARTIGOS PRODUZIDOS

2.1 ARTIGO 1

Efeito imediato do alívio da dor na sequência de ativação muscular em lutadores de Jiu-Jitsu com dor lombar crônica

RESUMO

O teste de extensão do quadril com o indivíduo em posição pronada permite a avaliação do controle motor lombar, pois o padrão de contração muscular durante o teste simula o padrão de contração durante a marcha. Indivíduos com dor lombar apresentam alteração nesta sequência de ativação. O objetivo deste estudo foi avaliar a sequência de ativação dos músculos lombopélvicos dos lutadores de jiu-jitsu com e sem dor lombar e a influência do alívio da dor na sequência de ativação muscular lombopélvica. A sequência de ativação foi avaliada através da eletromiografia de superfície em 18 lutadores de jiu-jitsu, sendo 6 lutadores sem dor e 12 lutadores com dor lombar, os lutadores com dor lombar foram randomizados aleatoriamente em dois grupos, grupo TENS e grupo manipulação da coluna, neste momento foi avaliado o efeito de ambas as técnicas tanto no alívio da dor quanto na mudança da sequência de ativação lombopélvica. A diferença entre o onset pré e pós intervenção foi calculada para cada músculo avaliado. Concluímos que lutadores com dor lombar crônica apresentam uma antecipação dos eretores e atraso na ativação de glúteo máximo, o alívio da dor não alterou a sequência encontrada previamente a aplicação das técnicas.

Palavras-chave: eletromiografia, dor lombar crônica, TENS, manipulação da coluna.

Immediate effect of pain relief in muscle activation sequence in Jiu-Jitsu fighters with chronic low back pain

ABSTRACT

The hip extension test with the individual prone position allows the evaluation of lumbar motor control, because the pattern of muscle contraction during the test simulates the contraction pattern during gait. Individuals with low back pain have change in this activation sequence. The aim of this study was to evaluate the activation sequence of lumbopelvic muscles of jiu-jitsu fighters with and without low back pain and the influence of pain relief in lumbopelvic muscle activation sequence. The activation sequence was assessed by surface electromyography 18 fighters jiu-jitsu, and 6 fighters painlessly and fighters with low back pain, 12 fighters with low back pain were randomly assigned randomly into two groups, the TENS group and spinal manipulation group at this time, the effects of both techniques so as to relieve pain in the lumbopelvic change activation sequence. The difference between the pre and post intervention onset was calculated for each assessed muscle. We conclude that fighters with chronic back pain have a foretaste of the erector and delay in gluteus maximus activation, pain relief did not alter the sequence previously found the application of the techniques.

Keywords: electromyography, chronic back pain, TENS, spinal manipulation.

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas que têm como foco a reabilitação da dor lombar investigam a ativação da musculatura estabilizadora do tronco. Nos últimos 10 anos houve um interesse cada vez maior por compreender alguns aspectos do controle motor, já que indivíduos com dor lombar apresentam a coordenação da ativação muscular diferente dos indivíduos sem dor (LAIRD; KENT; KEATING, 2012; NELSON-WONG et al., 2012). A dor lombar é muito comum em atletas jovens tendo como principal etiologia traumas diretos e contusões (BURNS et al., 2011), além disso a dor lombar nesta população pode também ser resultado de gestos esportivos executados de maneira inadequado e excesso de treinamento (PURCELL, 2009). O teste clínico de extensão do quadril com o indivíduo em posição pronada permite a avaliação do controle motor lombar, pois o padrão de contração muscular durante o teste simula o padrão de contração durante atividades funcionais como a marcha. A sequência esperada de ativação dos músculos lombopélvicos é: glúteo máximo, isquiotibiais e eretores espinhais (BRUNO; BAGUST, 2007), se o indivíduo apresenta uma hiperativação dos músculos eretores espinhais e isquiotibiais e um atraso na ativação de glúteo máximo, a sequência do teste estará alterada deixando o indivíduo mais susceptível a desenvolver a dor lombar .

Uma das teorias que explica a dor lombar é que a hiperativação muscular dos eretores espinhais levará o indivíduo a desenvolver o ciclo dor-espasmo-dor onde a dor conduz a hiperatividade muscular (espasmo) que por sua vez levará a dor (GOSS et al., 2012). O atraso na ativação do glúteo máximo durante a marcha também está associado a gênese da dor lombar pois este músculo exerce função importante na distribuição de forças compressivas sobre a articulação sacroilíaca, ou seja, o atraso na ativação deste músculo durante a marcha resultará em menor absorção de impacto pela articulação sacroilíaca sobrecarregando a região lombar (CHANCE-LARSEN; LITTLEWOOD; GARTH, 2010). Como consequência do atraso de glúteo máximo em indivíduos com dor lombar, os isquiotibiais contraem-se antecipadamente (KANG et al., 2013).

Entre as abordagens conservadoras para o tratamento da dor lombar a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) desponta como a primeira escolha dos profissionais que lidam com a dor, principalmente por este ser um método seguro e de baixo custo (ATALAY et al., 2013). É uma modalidade terapêutica não invasiva que não apresenta efeitos colaterais e o alívio da dor é a resposta da estimulação de nervos periféricos com liberação de opióides endógenos, reduzindo sobretudo a dor crônica (FRANCIS; MARCHANT; JOHNSON, 2011).

Outros recursos apropriados para o tratamento de dor lombar aguda e crônica são a manipulação e a mobilização da coluna vertebral (GOSS et al., 2012). Dentre as possíveis explicações para a melhora da ativação muscular gerada pela manipulação da coluna é a capacidade que esta técnica possui de quebrar aderências articulares e reduzir o espasmo muscular (HARVEY; DESCARREAU, 2013). Haavik e Murphy (2012) após uma revisão sistemática propuseram que existe um mecanismo central de ação da manipulação, onde a mesma levaria a mudanças na integração sensório motora a nível de sistema nervoso central. Os autores também concluíram que a manipulação é capaz de gerar resposta neurofisiológica diminuindo a atividade do motoneurônio alfa, reduzindo assim o espasmo nos músculos inervados pelo segmento manipulado.

Com base nos estudos apresentados construímos 3 hipóteses: 1) Os lutadores com dor lombar crônica apresentarão uma antecipação da atividade muscular de eretores espinhais e um atraso na ativação de glúteo máximo. 2) O alívio imediato da dor será capaz de normalizar a sequência de ativação nos indivíduos que tem dor lombar. 3) A normalização imediata da sequência de ativação acontecerá no grupo submetido a manipulação da coluna lombar. Neste sentido o objetivo do estudo foi avaliar a sequência de ativação dos músculos lombopélvicos dos lutadores de jiu-jitsu com dor e sem dor lombar e a influência do alívio da dor na sequência de ativação muscular lombopélvica.

2 MÉTODOS

2.1 Participantes

Participaram deste estudo 18 lutadores de jiu jitsu, que foram inicialmente alocados em 2 grupos: Grupo sem dor (GSDL) com 6 lutadores que não apresentavam queixa de dor; Grupo com dor lombar (GCDL) com 12 lutadores com queixa de dor lombar há pelo menos 12 semanas. Posteriormente GCDL foi randomizado aleatoriamente em dois grupos de intervenção, grupo TENS (GTENS) e grupo manipulação (GMANIP) com seis indivíduos em cada grupo. Os critérios de inclusão para a participação do estudo nos três grupos foram: homens, idade entre 20- 45 anos, praticantes de jiu-jitsu há mais de 6 meses, ausência de disfunção sacroilíaca, sem história de cirurgia prévia na coluna vertebral, fraturas da coluna vertebral, doenças neurológicas, neoplasias, osteoporose e osteoartrose avançada e síndrome da cauda equina. Especificamente para GTENS e GMANIP os lutadores deveriam apontar registro de dor maior que 0 segundo a escala visual analógica há pelo menos 12 semanas. A caracterização dos lutadores está demonstrada na tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização dos lutadores

Variáveis	GSDL	GTENS	GMANIP
Idade (anos)	28 ± 4	30 ± 6	28 ± 7
IMC (kg/m ²)	24,71 ± 1,84	25,74 ± 1,37	25,38 ± 2,57
Tempo de prática (meses)	71 ± 23	80 ± 29	72 ± 25

Valores em média e desvio padrão. GSDL: Grupo Sem Dor Lombar; GTENS: Grupo TENS; GMANIP: Grupo Manipulação

De acordo com as normas e preceitos adotados nas pesquisas realizadas com seres humanos, este estudo foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (Resolução CNS N° 466/2012), conforme parecer 1.075.067/2015.

2.2. Avaliação da dor e da sequência de ativação muscular

Para avaliação da dor foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) que é um instrumento simples, sensível e reprodutível, permitindo análise contínua da dor, que consiste em uma linha reta, não numerada, indicando-se em uma extremidade a marcação de "ausência de dor" e na outra, "pior dor imaginável" (HJERMSTAD et al., 2011).

A sequência de ativação foi avaliada por meio do *onset* do sinal eletromiográfico de cada músculo avaliado. O equipamento utilizado foi o eletromiógrafo de 8 canais (Modelo: EMG830C, EMG System do Brasil Ltda, São José dos Campos, São Paulo, Brasil) e o sinal captado pelos eletrodos circulares foi amplificado 2000 vezes. A colocação dos eletrodos circulares seguiu as orientações do protocolo SENIAM (<http://www.seniam.org>) (HERMENS et al., 2000) que determina que previamente à colocação dos eletrodos (Ag/AgCl) deve ser realizada a tricotomia dos pelos, desengorduramento da pele, abrasão com uma lixa fina, nova limpeza com álcool, posteriormente fixação dos eletrodos. Para os eretores espinhais da coluna lombar contralateral a perna testada (EC) e ipsilateral (EI) os eletrodos foram posicionados a 2 centímetros do processo espinhoso da primeira vértebra lombar (L1); para glúteo máximo ipsilateral a perna testada (GM) os eletrodos foram posicionados no ponto médio da linha entre o grande trocanter do fêmur e a segunda vertebra sacral e para bíceps femoral (BF) os eletrodos foram posicionados no ponto médio entre a tuberosidade isquiática e o epicôndilo lateral da tíbia. O eletrodo referência foi posicionado no dorso da mão, a distância entre os eletrodos foi de 2 cm de centro a centro. Foi realizada uma coleta em repouso para verificar a presença de ruídos e o valor limite do *Root Mean Square* (RMS) de todas as coletas foi de até 2 mV.

2.3 Procedimento experimental

Os lutadores foram posicionados em decúbito ventral com seus braços ao longo do corpo, cabeça posicionada na linha média e pés fora da maca, foram instruídos, por meio de um comando de voz, gravado previamente, a executar o movimento de extensão do quadril, em velocidade normal até que a porção distal do membro inferior dominante tocasse a barra posicionada limitando a amplitude em 10 graus de extensão (BRUNO; BAGUST, 2007) (Figura 1). Ao atingir a barra o lutador manteve esta posição por 4 segundos e retornava para posição inicial. O lutador realizou esse movimento 3 vezes. A coleta do sinal eletromiográfico foi realizada durante todo o movimento.



Figura 1 – Teste de extensão do quadril

Fonte: Arquivo pessoal

Após a primeira avaliação os lutadores do grupo com dor foram submetidos a intervenção fisioterapêutica para o alívio da dor. Os 6 lutadores do GTENS foram submetidos a aplicação da TENS, por meio de um equipamento Neurodyn portátil de TENS/Estimulação elétrica funcional (FES) da marca Ibramed (Brasil), previamente calibrado pelo fabricante. O equipamento foi registrado na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sob o protocolo 10360310012. A modalidade de aplicação da TENS escolhida foi o modo acupuntura, ou seja, uso de frequência baixa (4Hz), largura de pulso alta (250us) e intensidade alta (suficiente para gerar abalos musculares visíveis porém confortável), a corrente foi aplicada durante 20 minutos na disposição tetrapolar, (LIEBANO et al., 2011), através de eletrodos de material à base de borracha carbonada, umedecida com gel de acoplamento à base de água e conectadas a pele, na região lombar, através de esparadrapos.

Para os 6 lutadores do GMANIP foi aplicada a manipulação da coluna lombar (Figura 2), por uma fisioterapeuta especialista em manipulação da coluna. Na técnica utilizada o lutador foi posicionado em decúbito lateral com o joelho superior flexionado e aduzido além da linha média, fisioterapeuta faz contato com a mão ativa (mão que manipula) na região glútea e a mão de apoio estabiliza o ombro do paciente. A mão ativa realiza a rotação da coluna lombar de maneira precisa em alta velocidade e baixa amplitude enquanto a outra mão somente estabiliza o movimento do ombro (GOERTZ et al., 2013).



Figura 2 – Manipulação da coluna lombar
Fonte: Arquivo pessoal

Os lutadores do GSDL foram avaliados pela EMG somente no momento inicial (M1), para garantir a paridade os lutadores deste grupo também responderam a EVA. Os lutadores do GCDL que foram divididos em GTENS e GMANIP realizaram a EVA e a EMG em dois momentos: no momento inicial (M1) e imediatamente após a intervenção (M2).

2.4. Processamento dos dados

Os dados do sinal eletromiográfico foram filtrados por um filtro passa-banda de 20 a 500Hz, com uma taxa de amostragem de 2000 Hz para cada canal no próprio hardware.

Para aquisição do onset foi implementada uma rotina no software Matlab® (MathWorks, Inc., Natick, MA) que compara a atividade de regiões de referência com as demais regiões do sinal. Para isso, aplica-se um método conhecido como Empirical Mode Decomposition (EMD) para filtragem do sinal, eliminando do mesmo as características existentes na região de referência. Após isso, calcula-se a envoltória do sinal resultante, pela Transformada Hilbert (TH). O Onset do sinal é então calculado comparando-se os valores da envoltória com valor de limiar definido em termos do desvios padrão da atividade EMG do sinal filtrado pela EMD. A rotina recebe como parâmetros o sinal EMG bruto, sua frequência

de amostragem, um intervalo de tempo (T0-T1) indicando uma região do sinal sem atividade EMG (ANDRADE; NASUTO; KYBERD, 2007), um fator para ajuste da relação sinal-ruído do sinal (usado pelo filtro EMD), a frequência de corte e o número de pólos do filtro de cálculo da envoltória (via TH) e o valor do limiar para detecção do onset (SILVA, M.B, 2013). O processamento do sinal eletromiográfico e a determinação do onset está demonstrado na figura 3.

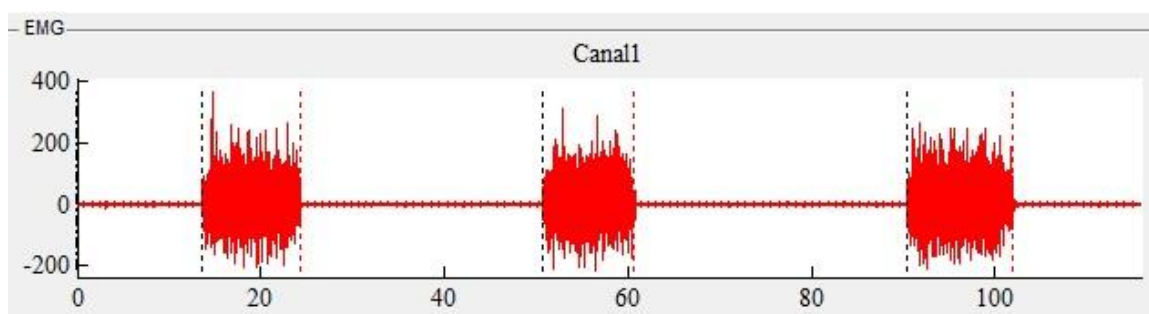


Figura 3 – Sinal eletromiográfico e onset
Fonte: Arquivo pessoal

Os dados brutos foram filtrados por um filtro passa banda (10-950 Hz), na sequência a retirada do ruído (filtro Notch) posteriormente localizada a área de processamento e a localização do *onset*.

Para investigar a sequência de ativação dos músculos avaliados em função do tempo, foi calculada a diferença entre o tempo de *onset* de cada músculo em relação ao tempo do *onset* do primeiro músculo a ser ativado (bíceps femoral) (SUEHIRO et al., 2015; CHANCE-LARSEN; LITTLEWOOD; GARTH, 2010). A equação para o cálculo do tempo de onset relativo está abaixo:

$$\text{Tempo do } onset \text{ relativo (s)} = onset \text{ músculo avaliado (s)} - onset \text{ bíceps femoral.}$$

De acordo com a equação, se o resultado for negativo, significa que o músculo avaliado iniciou o movimento antes do músculo bíceps femoral e sendo positivo significa que o músculo iniciou após a ação do bíceps femoral

2.5 Análise estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificação da normalidade da amostra, e tanto a variável *onset* quanto os valores da EVA apresentaram distribuição normal. Para a análise de *onset*, foi calculada a média entre as 3 repetições do movimento, para os 4

músculos, de cada indivíduo e posteriormente foi calculada a média e desvio padrão do *onset* de cada grupo. O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5%.

Hipótese 1: Para avaliar se os lutadores com dor lombar crônica apresentarão uma antecipação da atividade muscular de eretores espinhais e um atraso na ativação de glúteo máximo foram determinadas como variáveis independentes os grupos (GSDL e GCDL) e variável dependente o *onset* dos músculos eretores espinhais, glúteo máximo e bíceps femoral e aplicado o Teste T de Student para amostras independentes.

Hipótese 2: Para avaliar se houve alívio imediato da dor e se este alívio da dor normalizou a sequência de ativação nos indivíduos que tem dor lombar, foi realizada uma análise intragrupos em que as variáveis independentes eram os momentos (M1 e M2) e as variáveis dependente eram os valores da EVA e o *onset*. Para essa análise foi aplicado o Teste T de Student para amostras pareadas.

Hipótese 3: Para avaliar se houve a normalização imediata da sequência de ativação no grupo submetido a manipulação da coluna lombar foi realizada a análise intergrupos em que a variável independente eram os grupos (GTENS e GMANIP) e as variáveis dependentes as diferenças entre os valores da EVA e do *onset* nos momentos M1 e M2.

3 RESULTADOS

3.1 Sequência de ativação dos músculos lombopélvicos nos grupos sem dor (GSDL) e com dor (GCDL) avaliada no momento 1.

As médias dos valores do *onset* das 3 repetições para cada músculo e de cada lutador estão apresentados na Tabela 1. Nesta tabela também está apresentada a sequência de ativação desses músculos.

Nesta análise qualitativa da sequência de ativação muscular verificamos que no grupo dos lutadores sem dor lombar (GSDL), 66% ativaram primeiramente o bíceps femoral e 50% ativaram o glúteo máximo em segundo lugar. Apenas um indivíduo apresentou a ordem esperada de ativação. No grupo com dor (GCDL) o glúteo máximo é o último a iniciar o movimento em 83% dos indivíduos avaliados.

Tabela 2 – Valores do *onset* relativo [ms] de cada músculo e sequência de ativação muscular para cada lutador

Grupo	Lutadores	EC	EI	GM	BF	SEQUÊNCIA DE ATIVAÇÃO
GSDL	1	143,3	163,3	80	0	BF-GM-EC-EI
	2	283,3	310	-140	0	GM-BF-EC-EI
	3	226,7	226,7	453,3	0	BF-EC-EI-GM
	4	146,7	180	36,6	0	BF-GM-EC-EI
	5	193,3	213,3	16,67	0	BF-GM-EC-EI
	6	130	123,3	-76,6	0	GM-BF-EI-EC
GCDL	7	106,7	150	1313,3	0	BF-EC-EI-GM
	8	53,3	53,3	140	0	BF-EC-EI-GM
	9	143,3	140	360	0	BF-EI-EC-GM
	10	10	86,7	66,7	0	BF-EC-GM-EI
	11	-36,7	-86,7	103,3	0	EI-EC-BF-GM
	12	163,3	123,3	120	0	BF-GM-EI-EC
	13	110	80	190	0	BF-EI-EC-GM
	14	100	20	200	0	BF-EI-EC-GM
	15	-50	0	270	0	EC-BF-EI-GM
	16	230	220	850	0	BF-EI-EC-GM
	17	-10	-10	170	0	EC-EI-BF-GM
	18	70	-30	620	0	EI-BF-EC-GM

Sequência normal de ativação durante o teste de extensão do quadril é GM-BF-EC-EI segundo Bruno e Bagust (2007).

A análise descritiva está apresentada na forma de gráfico de barras (Figura 4) com os valores das médias e desvios padrões dos onsets relativos de cada músculo, para cada grupo (GSDL e GCDL). Notamos que no GSDL o glúteo máximo é ativado antes dos eretores espinhais e em GCDL acontece o inverso, porém essa diferença não foi significativa, no entanto em GCDL observamos uma antecipação significativa dos eretores espinhais (GM $p = 0,06$, EC $p = 0,01$, EI $p = 0,003$).

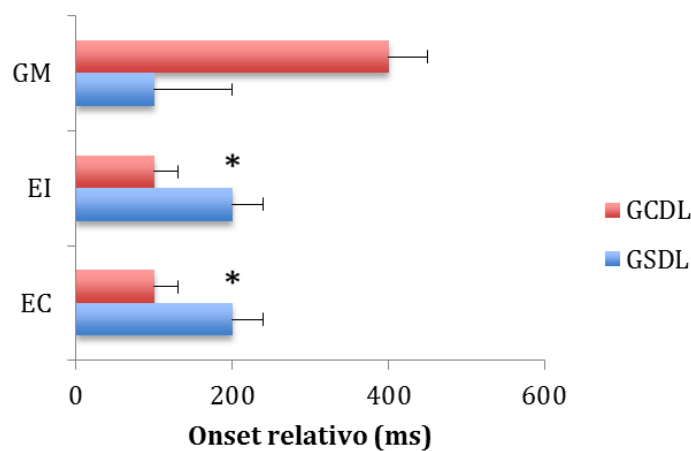


Figura 4 – Média e desvio padrão do Onset relativo avaliado no momento 1 para os grupos de lutadores sem dor e com dor

3.2 Avaliação da dor e da sequência de ativação dos músculos lombopélvicos para os grupos GTENS e GMANIP nos momentos M1 e M2.

Para a análise intragrupos os valores da EVA e do onset relativo, nos momentos M1 e M2, foram comparados separadamente nos dois grupos (GTENS e GMANIP). Em relação a análise dos valores da EVA, as duas técnicas promoveram o alívio significativo da dor quando analisada os valores antes e após as intervenções (Tabela 2).

Tabela 3 – Valores das médias e desvios padrões da EVA nos dois momentos para cada grupo

GRUPO	EVA		p value
	M1	M2	M1XM2
GTENS	5,3 ± 1,2	2,2 ± 1,2	0,001*
GMANIP	5,8 ± 1,2	2 ± 1,3	0,000*

As médias do *onset* relativo de cada músculo nos momentos 1 e 2 estão apresentadas na Tabela 3. Podemos notar um atraso no glúteo máximo, para ambos os grupos, em GTENS, observamos aumento do atraso na ativação do glúteo máximo enquanto que em GMANIP obtivemos uma discreta antecipação na ativação deste músculo, ainda assim a sequência de ativação permanece inalterada.

Tabela 4 - Médias de *onset* relativo de cada músculo em M1 e M2

GRUPO	Onset [ms] M1			Onset [ms] M2			M1XM2 p value		
	EC	EI	GM	EC	EI	GM	EC	EI	GM
GTENS	70	80	183	120	100	233	0,24	0,39	0,39
GMANIP	70	40	383	90	60	223	0,86	0,79	0,16

*P ≤ 0,05 pelo teste T de Student para amostras pareadas;

3.3. Avaliação do efeito imediato dos recursos analgésicos no alívio da dor e na sequência de ativação dos músculos lombopélvicos comparando o GTENS e GMANIP

Para a análise intragrupos foi calculada a diferença entre os valores da EVA, encontramos que ambos os grupos apresentaram efeito positivo significativo ou seja tanto a analgesia pela TENS (p = 0,001) quanto a analgesia pela manipulação da coluna (p = 0,000) diminuíram significativamente a dor dos lutadores.

A diferença entre o onset relativo nos momentos 1 e 2 de cada músculo para ambos os grupos não apresentou alteração significativa (GMANIP: EC p = 0,86, EI p = 0,77 e GM p = 0,16. GTENS: EC p = 0,24, EI p = 0,39 e GM p = 0,39). Conforme demonstrado na figura 4

o glúteo máximo no GMANIP apresenta uma antecipação na ativação com relação ao GTENS no momento 2.

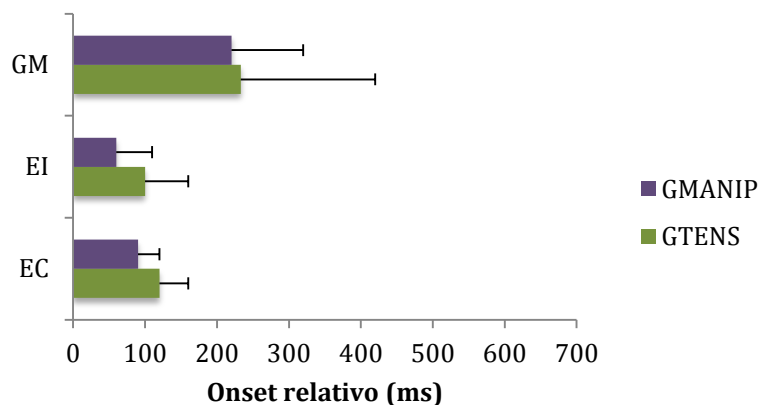


Figura 5 – Onset relativo (média e desvio padrão) em M2

Em relação ao efeito imediato das técnicas analgésicas para o alívio da dor não encontramos diferença significativa na análise intergrupos, como demonstrado na tabela 4.

Tabela 5 - Valores médios e desvios padrões das diferenças dos valores da EVA nos momentos 1 e 2

EFEITO ANALGÉSICO IMEDIATO	
EVA	M1-M2
GTENS	3,2 (± 1,2)
GMANIP	3,8(± 0,8)
GTENS x GMANIP	p = 0,26

Ao avaliarmos a diferença no onset relativo de cada músculo não encontramos diferença significativa na análise intergrupo (EC $p = 0,58$, EI $p = 1,0$ e GM $p = 0,09$), conforme demonstrado na tabela 5 considerando a análise do glúteo máximo calculamos a diferença entre as médias do onset relativo através da seguinte fórmula: M1-M2, de maneira que resultados com número positivo indica que a ativação do glúteo máximo, em relação ao bíceps femoral, foi mais lenta no momento 1 e resultado negativo indica que a ativação do glúteo máximo foi mais lenta no momento 2.

Tabela 6 – Valores do onset relativo [ms] do glúteo máximo para M1 e M2 e a diferença entre os dois momentos para todos os lutadores

	GTENS			GMANIP			
	M1	M2	DIFERENÇA	M1	M2	DIFERENÇA	
A1	310	150	160	B1	190	107	83
A2	140	133	7	B2	200	77	123
A3	360	573	-213	B3	270	100	170
A4	67	320	-253	B4	850	233	617
A5	103	57	47	B5	170	260	-90
A6	120	167	-47	B6	620	563	57
MÉDIA	183	233	-50		383	223	160

A: lutadores do GTENS; B lutadores do GMANIP

Em GTENS verificamos um aumento de 27% no atraso de ativação do glúteo máximo e em GMANIP obtivemos uma antecipação de 41% na ativação deste músculo.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que no grupo de indivíduos que tem dor há um atraso na ativação do glúteo máximo, vários autores encontraram o mesmo atraso na ativação deste músculo (SAKAMOTO et al., 2009; LEHMAN et al., 2004; SUEHIRO et al., 2015), o atraso na ativação do glúteo máximo induz a coluna lombar a realizar movimentos anormais como extensão ou rotações sobrecarregando os estabilizadores passivos (SUEHIRO et al., 2015) sendo assim possível causa da dor lombar, uma vez que o teste de extensão do quadril reproduz o padrão de recrutamento muscular durante a marcha podemos afirmar que durante esta atividade há uma insuficiência da ação do glúteo máximo, levando assim a antecipação da musculatura eretora do tronco, além disso a insuficiência de glúteo máximo gera sobrecarga na região lombar já que não haverá nestas condições absorção do impacto pela articulação sacroiliaca (CHANCE-LARSEN; LITTLEWOOD; GARTH, 2010).

Outra explicação para a a antecipação da atividade muscular dos eretores espinhais é que, em condições biomecânicas estáveis os estabilizadores locais, como o transversos do abdome, contraem se primariamente aos estabilizadores globais, os eretores espinhais, que agirão como sinergistas no intuito de aumentar a estabilidade segmentar (BRUNO; BAGUST, 2007) já em situações onde o indivíduo apresenta algum tipo de lesão ou dor, um padrão de recrutamento anormal poderá ser encontrado, neste caso os estabilizadores globais antecipam sua atividade muscular para compensar a disfunção dos estabilizadores locais (ARAB et al., 2011).

Além disso o ciclo dor-espasmo-dor encontra-se em pleno funcionamento nos indivíduos que tem dor lombar, uma das explicações neurofisiológicas para isso é que o reflexo de estiramento nos músculos da coluna vertebral está hiperativo, porém a manipulação da coluna vertebral age mecanicamente no segmento doloroso, aliviando a dor e consequentemente diminui a hiperatividade do reflexo de estiramento, inibindo assim o espasmo muscular (GOSS et al., 2012).

No entanto em nossos resultados verificamos que o alívio imediato da dor não interferiu no padrão de contração muscular dos lutadores de jiu-jitsu, os eretores continuaram em antecipação ao glúteo máximo durante o teste evidenciando assim o quadro de espasmo dos músculos da coluna lombar, há uma tendência porém de que a manipulação da coluna consiga melhorar o tempo de ativação do glúteo máximo já que no grupo submetido a esta técnica obtivemos uma antecipação de 41% do onset inicial enquanto que em GTENS obtivemos um atraso de 27% do onset inicial. Acreditamos que, por ser uma intervenção imediata cujo número de participantes foi pequeno, a diferença pré e pós intervenção ficou pouco evidente.

Em nossos achados o bíceps femoral foi o primeiro músculo a ser ativado durante o teste de extensão do quadril, fato que pode ser explicado pelo estudo de Kang et al., (2013), que investigaram a influência da abdução do quadril no *onset* de glúteo máximo durante o teste de extensão do quadril com o joelho flexionado, concluíram neste estudo que, tanto a ativação quanto o *onset* do bíceps femoral foram alterados pela flexão do joelho, pois neste posicionamento acontece o isolamento muscular ativo, bíceps femoral deixa de ser o primeiro músculo a ser ativado dando lugar ao glúteo máximo, além disso verificaram também que a abdução do quadril a 30° facilita a ativação do glúteo máximo bem como melhora seu *onset* durante o teste.

Nossos resultados sugerem que o alívio da dor não é suficiente para que haja a normalização da sequência de ativação em indivíduos com dor lombar crônica. Williams, Haq, Lee (2013), realizaram um ensaio clínico randomizado cujo objetivo era verificar a influência do alívio da dor lombar, por analgésicos administrados via oral, no *onset* muscular dos eretores lombares, neste estudo o alívio da dor também não influenciou no *onset* de eretores, tanto em indivíduos com dor lombar aguda como em indivíduos com dor lombar crônica.

Sugerimos que para que ocorra a normalização do padrão de ativação muscular deve-se inserir ao protocolo de tratamento o trabalho de estabilização segmentar caracterizada por isometria, baixa intensidade e sincronia dos músculos profundos do tronco, com o objetivo de

estabilizar a coluna lombar, pois esta técnica é apontada como a intervenção capaz de modificar o padrão de ativação em indivíduos com recrutamento considerado anormal, o treinamento muscular isolado deve ser utilizado no intuito de restaurar o onset ideal da musculatura trabalhada, é recomendado a realização de três séries de dez contrações isométricas mantidas por 5 a 10 segundos até duas vezes ao dia (CROW; PIZZARI; BUTTIFANT, 2011).

5 CONCLUSÃO

Os lutadores com dor lombar crônica apresentam a sequência de ativação dos músculos lombopélvicos diferente dos lutadores que não tem dor, nos lutadores que têm dor lombar notamos a antecipação dos eretores espinhais e o atraso na ativação do glúteo máximo durante o teste aplicado.

Ambas as intervenções analgésicas promoveram alívio imediato da dor porém não encontramos diferenças na sequência de ativação dos músculos lombopélvicos nos grupos estudados.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. O.; NASUTO, S. J.; KYBERD, P. Extraction of motor unit action potentials from electromyographic signals through generative topographic mapping. **Journal of the Franklin Institute**, v. 344, n. 3-4, p. 154–179, maio 2007.
- ARAB, A. M. et al. Altered muscular activation during prone hip extension in women with and without low back pain. **Chiropr Man Therap**, v. 19, p. 18, 2011.
- ATALAY, N. et al. Comparison of efficacy of neural therapy and physical therapy in chronic low back pain. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v. 10, n. 3, 7 maio 2013.
- BALAGUE, F.; DUDLER, J. An overview of conservative treatment for lower back pain. **Int J Clin Rheumatol** v.6, p.280–290, 2011.
- BRUNO, P. A.; BAGUST, J. An investigation into motor pattern differences used during prone hip extension between subjects with and without low back pain. **Clinical Chiropractic**, v. 10, n. 2, p. 68–80, jun. 2007.
- CHANCE-LARSEN, K.; LITTLEWOOD, C.; GARTH, A. Prone hip extension with lower abdominal hollowing improves the relative timing of gluteus maximus activation in relation to biceps femoris. **Manual Therapy**, v. 15, n. 1, p. 61–65, fev. 2010.

CROW, J.; PIZZARI, T.; BUTTIFANT, D. Muscle onset can be improved by therapeutic exercise: A systematic review. **Physical Therapy in Sport**, v. 12, n. 4, p. 199–209, nov. 2011.

FRANCIS, R. P.; MARCHANT, P.; JOHNSON, M. I. Conventional versus acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in healthy human participants: effects during stimulation: Conventional versus acupuncture-like TENS during stimulation. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 31, n. 5, p. 363–370, set. 2011.

GOERTZ, C. M. et al. Adding Chiropractic Manipulative Therapy to Standard Medical Care for Patients With Acute Low Back Pain: Results of a Pragmatic Randomized Comparative Effectiveness Study. **Spine**, v. 38, n. 8, p. 627–634, abr. 2013.

GOSS, D. A. et al. Non-thrust manual therapy reduces erector spinae short-latency stretch reflex asymmetries in patients with chronic low back pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 663–669, out. 2012.

HAAVIK, H.; MURPHY, B. The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 768–776, out. 2012.

HARVEY, M.-P.; DESCARREAU, M. Short term modulation of trunk neuromuscular responses following spinal manipulation: a control group study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 14, n. 1, p. 92, 2013.

HERMENS, H. J. et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of electromyography and Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361–374, 2000.

HJERMSTAD, M. J. et al. Studies Comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for Assessment of Pain Intensity in Adults: A Systematic Literature Review. **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 41, n. 6, p. 1073–1093, jun. 2011.

HUNGERFORD, B.; GILLEARD, W.; HODGES, P. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. **Spine**, v. 28, n. 14, p. 1593–1600, 2003.

KANG, S.-Y. et al. Activation of the gluteus maximus and hamstring muscles during prone hip extension with knee flexion in three hip abduction positions. **Manual Therapy**, v. 18, n. 4, p. 303–307, ago. 2013.

LAIRD, R. A.; KENT, P.; KEATING, J. L. Modifying patterns of movement in people with low back pain-does it help? A systematic review. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 13, n. 1, p. 169, 2012.

LEHMAN, G. J. et al. Muscle recruitment patterns during the prone leg extension. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 5, n. 1, p. 3, 2004.

LIEBANO, R. E. et al. An investigation of the development of analgesic tolerance to TENS in humans: **Pain**, v. 152, n. 2, p. 335–342, fev. 2011.

NELSON-WONG, E. et al. Altered muscle recruitment during extension from trunk flexion in low back pain developers. **Clinical Biomechanics**, v. 27, n. 10, p. 994–998, dez. 2012.

PANJABI, M. The stabilizing system of the spine, part 1: function, dysfunction, adaption and enhancement. **J Spinal Disord.**, v.5, p.383-389, 1992.

PATEL, V. B.; WASSERMAN, R.; IMANI, F. Interventional Therapies for Chronic Low Back Pain: A Focused Review (Efficacy and Outcomes). **Anesthesiology and Pain Medicine**, v. 5, n. 4, 22 jul. 2015.

PURCELL, L. Causes and prevention of low back pain in young athletes. **Paediatrics & child health**, v. 14, n. 8, p. 533, 2009.

SAKAMOTO, A. C. L. et al. Muscular activation patterns during active prone hip extension exercises. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 19, n. 1, p. 105–112, fev. 2009.

SILVA, M. B. Método para avaliação quantitativa da espasticidade baseado no limiar do reflexo de estiramento tônico. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Uberlândia, 2013.

SUEHIRO, T. et al. Individuals with chronic low back pain demonstrate delayed onset of the back muscle activity during prone hip extension. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 25, n. 4, p. 675–680, ago. 2015.

WILLIAMS, J. M.; HAQ, I.; LEE, R. Y. An Investigation Into the Onset, Pattern, and Effects of Pain Relief on Lumbar Extensor Electromyography in People With Acute and Chronic Low Back Pain. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 36, n. 2, p. 91–100, fev. 2013.

2.2 ARTIGO 2

Avaliação da ativação muscular lombopélvica após programa de analgesia lombar utilizando a TENS e a manipulação da coluna lombar

RESUMO

Objetivo: avaliar o efeito da TENS e da manipulação da coluna sobre a dor, a incapacidade funcional e a atividade muscular lombopélvica de lutadores de jiu-jitsu com dor lombar crônica.

Método: ensaio clínico randomizado unicego realizado para verificar o efeito das técnicas analgésicas no alívio da dor, na incapacidade funcional e na atividade muscular lombopélvica de lutadores de jiu-jitsu com dor lombar crônica, que foram divididos em dois grupos: TENS e TENS associado a manipulação lombar. A intensidade da dor avaliada utilizando a escala visual analógica, a incapacidade funcional foi avaliada através do Índice de incapacidade funcional e a ativação muscular foi investigada através das médias do RMS normalizado e calculada a diferença entre os momentos testados.

Resultados: A intervenção TENS associada a manipulação promoveu o alívio significativo da dor e melhora da capacidade funcional, foi também mais eficaz na reorganização da ativação muscular lombopélvica ao término das 10 sessões.

Conclusão: a associação entre a TENS e a manipulação da coluna lombar foi capaz de manter o alívio da dor assim como melhorar a execução das atividades de vida diária. No grupo TENS associada a manipulação houve diminuição da ativação muscular dos eretores espinhais e maior ativação de glúteo máximo durante o teste de extensão do quadril.

Palavras-chave: eletromiografia, ativação muscular, dor lombar crônica, manipulação da coluna, estimulação elétrica nervosa transcutânea

Evaluation of muscle activation lumbopelvic after lumbar analgesic sessions using TENS and lumbar spine manipulation

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the effect of TENS and manipulation of the lumbar spine for pain, functional disability and muscle activity lumbopelvic jiu-jitsu fighters with chronic low back pain.

Methods: A randomized clinical trial unicego was conducted to check the effect of analgesic techniques to relieve pain, functional disability and lumbopelvic muscle activity jiu-jitsu fighters with chronic back pain were divided into two groups: TENS (G1) TENS associated lumbar spine manipulation (G2). Pain intensity was measured using a visual analog scale, functional disability was assessed using the disability index and the muscle activity was assessed using the average of the normalized RMS and calculated the difference between the tested times.

Results: pain relief and reduction of disability were significantly higher in G2, the intervention of TENS associated with manipulation was more effective in the reorganization of muscle activation lumbopelvic at the end of 10 sessions.

Conclusion: The association between TENS and lumbar spine manipulation was able to keep the relief of pain as well as improve the performance of daily activities of these individuals during the study period. Regarding lumbopelvic muscle activity in the TENS group associated with spinal manipulation was decreased muscle activation of the erectors spinae and greater activation of the gluteus maximus during hip extension test.

Keywords: electromyography, muscle activation, chronic back pain, spinal manipulation , transcutaneous electrical nerve stimulation

INTRODUÇÃO

A dor na região lombar é reconhecida como um problema de saúde pública mundial que atinge aproximadamente 80% da população global (MILLER et al., 2013). Atualmente, observa-se no cenário mundial a prevalência da dor de origem musculoesquelética definida como dor lombar de origem mecânica ou inespecífica, pois não apresenta uma etiologia completamente identificável sendo então atribuída a disfunções biomecânicas (ALSCHULER et al., 2009). Nela ocorre um desequilíbrio entre a carga funcional, que seria o esforço para executar atividades de vida diária e a capacidade funcional (KARAYANNIS; JULL; HODGES, 2012). Praticantes de atividade física também são alvos da dor lombar uma vez que a intensidade do treino, movimentos rotacionais associados a extensão da coluna lombar, como acontece no jiu-jitsu, são fatores que predisõem ao aparecimento da dor (CHIMENTI; SCHOLTES; VAN DILLEN, 2013).

Na tentativa de organizar as propostas de tratamento da dor lombar Delitto et al. (1995) propuseram um sistema de classificação em subgrupos baseados em condutas de tratamento, são eles: estabilização segmentar, manipulação vertebral, tração mecânica, exercícios direcionais e mobilização neural.

Existem diversos tratamentos não-farmacológicos, que promovem a analgesia lombar, entre eles a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e a manipulação da coluna lombar. O recurso terapêutico mais utilizado é a TENS que, apesar das evidências científicas serem consideradas de moderada a baixa, é ainda utilizada por ser uma modalidade não-invasiva, não-farmacológica, de baixo custo e sem efeitos colaterais (VAN MIDDELKOOP et al., 2011; THIESE; HUGHES; BIGGS, 2013). Outro recurso é a manipulação da coluna lombar, nesta técnica a melhora da dor é explicada pelas alterações biomecânicas geradas pelo impulso rápido a que são submetidos. Esse impulso tem a capacidade de liberar aderências articulares, melhorar a hidratação de discos intervertebrais e reduzir o espasmo muscular (HARVEY; DESCARREAU, 2013).

Além da analgesia, outra grande importância deve ser dada à coordenação e a harmonia do movimento que está intimamente relacionada a ação equilibrada entre agonistas e antagonistas de cada movimento executado. Arab et al (2011), concluíram que movimentos repetitivos executados de maneira inadequada e a má postura mantida por longo tempo, contribuem de forma efetiva para que aconteçam alterações no padrão de ativação muscular. Esta alteração pode ser verificada durante o teste de extensão do quadril com o indivíduo na posição pronada em que há hiperativação dos músculos eretores espinhais e um atraso na

ativação do agonista do movimento testado que é o glúteo máximo (TATEUCHI et al., 2012).

Acreditamos que tanto a TENS quanto associação da TENS com a manipulação lombar diminuirão a dor e incapacidade funcional, porém a mudança no padrão de ativação da musculatura lombopélvica será mais proeminente no grupo submetido a associação das duas técnicas pois a manipulação da coluna irá atuar diretamente na mecânica muscular corrigindo as assimetrias musculares, sobretudo nos músculos espinhais, por meio da atenuação da ação do fuso muscular e redução do reflexo de contração, levando assim a redução da atividade eletromiográfica nestes músculos (GOSS, 2012). Neste contexto o presente estudo avaliará o efeito da TENS e da TENS associada a manipulação vertebral no alívio da dor, na incapacidade funcional e na atividade muscular lombopélvica de lutadores de jiu-jitsu com dor lombar crônica.

MÉTODOS

Sujeitos

Um ensaio clínico randomizado unicego foi realizado para verificar o efeito das técnicas analgésicas para dor lombar crônica no alívio da dor, na incapacidade funcional e na atividade muscular lombopélvica de lutadores de jiu-jitsu. Um estudo piloto, analisando a diferença do RMS de glúteo máximo pré e pós intervenção, foi realizado com 3 lutadores com dor lombar para estimar o tamanho da amostra. Uma amostra com 4 lutadores em cada grupo foi determinada, pelo cálculo amostral, para alcançar um poder de 90% e α de 0,05.

Um total de 12 lutadores de jiu-jitsu, com queixa de lombar crônica inespecífica, com idade entre 20 a 45 anos, ausência de cirurgia prévia e fraturas da coluna vertebral, doenças neurológicas, neoplasias, osteoporose, osteoartrose avançada e síndrome da cauda equina foram incluídos no estudo. Os lutadores foram, randomizados aleatoriamente em 2 grupos: no grupo 1 (G1) os lutadores foram submetidos a aplicação da TENS e no grupo 2 (G2) foi utilizada a TENS associada à manipulação da coluna lombar. Porém, 2 foram excluídos após a coleta dos dados, sendo um deles por desistência e o outro foi excluído devido à presença de um sinal eletromiográfico muito baixo, próximo ao sinal coletado em repouso.

Acreditamos que o excesso de tecido adiposo na região lombar tenha contribuído para a redução do sinal uma vez que o tecido gorduroso representa uma das formas de matéria que oferecem impedância, diminuindo assim a captação do sinal eletromiográfico (BASMAJIAN; DE LUCA, 1985). Os grupos foram submetidos a 10 sessões de tratamento com uma média de 30 minutos de duração e frequência de duas vezes por semana. O recrutamento, alocação e seguimento dos indivíduos neste estudo estão especificados seguindo as recomendações do

Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) (MOHER, SCHULZ, ALTMAN, 2001), demonstrado na figura 1.

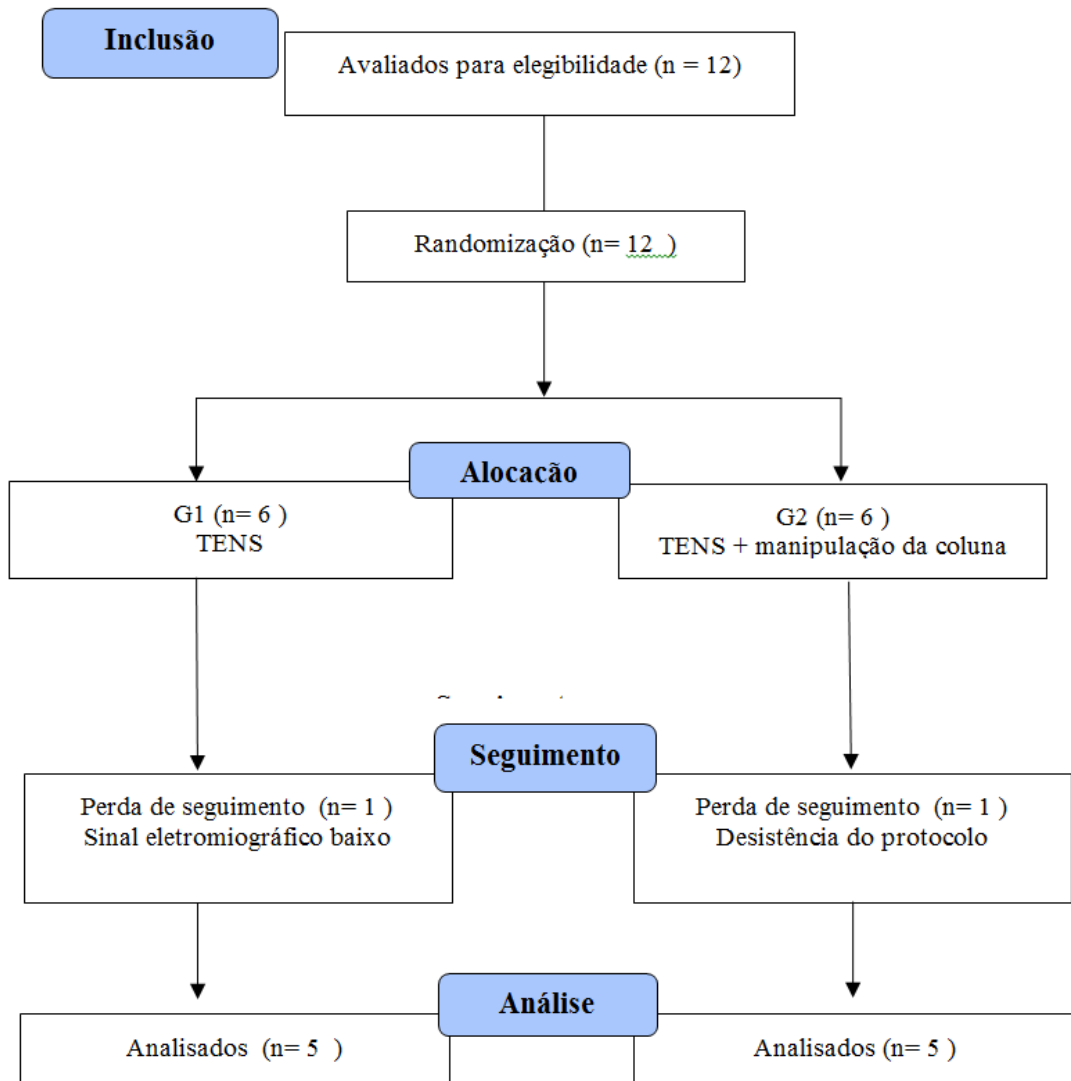


Figura 1 - Fluxograma para elaboração do ensaio clínico

Em G1 a média de idade dos lutadores foi de 33 anos ($\pm 2,5$), IMC = $26,06 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 1,34$), e em G2 a média de idade foi de 29 anos (± 10), IMC = $25,66 \text{ kg/m}^2$ ($\pm 1,91$).

De acordo com as normas e preceitos adotados nas pesquisas realizadas com seres humanos, este estudo foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (Resolução CNS N° 466/2012), conforme parecer 1.075.067/2015. O estudo foi submetido no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) em 07/07/2016 e encontra-se em processo de autorização.

Avaliação clínica

A rotina inicial para ambos os grupos incluiu uma avaliação clínica contendo informações pessoais, história pregressa da dor lombar, coleta dos dados antropométricos, mensuração da dor e a avaliação da incapacidade funcional.

O instrumento utilizado para mensurar a dor foram a Escala Visual Analógica (EVA) que é um instrumento simples, sensível e reprodutível, permitindo análise contínua da dor, que consiste em uma linha reta, não numerada, indicando-se em uma extremidade a marcação de "ausência de dor" e na outra, "pior dor imaginável" (HJERMSTAD et al., 2011) e no verso uma régua graduada de zero a dez, em que o zero significa ausência de dor e dez, a pior dor imaginável.

A incapacidade funcional é diretamente quantificada por meio do Índice de Incapacidade Funcional de Oswestry (ODI), que foi desenvolvido por John O'Brien em 1976 e publicado em 1980 (FAIRBANK; PYNSENT, 2000), traduzido e validado para a língua portuguesa (VIGATTO; ALEXANDRE; FILHO, 2007). É um questionário confiável e consiste em dez itens que referenciam o estado funcional do paciente e cada item contém seis declarações, o índice é calculado somando-se o escore total (cada seção vale de zero a cinco) e o total equivale à soma dos pontos das 10 seções. A interpretação é realizada por meio de porcentagem onde 0-20% incapacidade mínima, 21% a 40% incapacidade moderada, 41% a 60% incapacidade severa, 61% a 80% invalidez, 81% a 100% paciente acamado.

Avaliação eletromiográfica

Para obtenção do sinal eletromiográfico foi utilizado um aparelho de 8 canais (Modelo: EMG830C, EMG System do Brasil Ltda, São José dos Campos, São Paulo, Brasil), o sinal captado pelos eletrodos foi amplificado 2000 vezes.

A colocação e posicionamento dos eletrodos circulares seguiu as orientações do protocolo SENIAM (HERMENS et al., 2000) que determina que previamente à colocação dos eletrodos (Ag/AgCl) deve ser realizada a tricotomia dos pelos, desengorduramento da pele, abrasão com uma lixa fina e nova limpeza com álcool e posteriormente a fixação dos eletrodos.

Para o eretores da coluna lombar contralateral (EC) e ipsilateral (EI) a perna testada os eletrodos foram posicionados à 2 centímetros do processo espinhoso de primeira vértebra lombar (L1); para glúteo máximo ipsilateral (GM) a perna testada os eletrodos foram posicionados no ponto médio da linha entre o grande trocanter do fêmur e a segunda vertebra sacral (HERMENS et al., 2000), o eletrodo referência foi posicionado no dorso da mão. A

distância entre os eletrodos foi de 2 cm de centro a centro. Foi realizada uma coleta em repouso para verificar a presença de ruídos e o valor limite do *Root Mean Square* (RMS) de todas as coletas foi de até 2 mV.

Os lutadores permaneceram em decúbito ventral com seus braços ao longo do corpo, cabeça posicionada na linha média e pés fora da maca. Foram instruídos por meio de um comando de voz gravado previamente, para executar o movimento de extensão do quadril, em velocidade normal até que a porção distal do membro inferior dominante tocasse a barra posicionada para que o movimento não ultrapassasse 10 graus de amplitude, ao atingir a barra o lutador manteve esta posição por 4 segundos e retornava para posição inicial. Cada lutador repetiu 3 vezes o teste de extensão do quadril e o sinal eletromiográfico foi coletado a cada repetição (Figura 2).

Tanto a avaliação da dor quanto a eletromiografia foram coletados em 3 momentos: antes da intervenção (M1), imediatamente após a intervenção (M2) e após 10 sessões de tratamento (M3). O ODI foi aplicado somente nos momentos M1 e M3.

Foi realizada uma coleta da contração isométrica voluntária máxima (CIVM) de cada músculo por meio do teste de força muscular manual segundo Kendall et al.(1995) sendo que durante os testes de força o lutador foi devidamente posicionado e estabilizado e o valor da RMS da CIVM foi utilizado para o procedimento de normalização dos dados. Este método apresenta uma medida de alta confiabilidade para determinar diferenças na amplitude de ativação muscular, quando comparada a outros métodos de normalização (BOLGLA; UHL, 2007).



Figura 2 – Teste de extensão do quadril

Fonte: Arquivo pessoal

Intervenção

A TENS foi aplicada em ambos os grupos por meio de um equipamento Neurodyn portátil de TENS/FES (Estimulação elétrica funcional) da marca Ibramed (Brasil), previamente calibrado pelo fabricante. O equipamento foi registrado na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) sob o protocolo 10360310012.

A modalidade de aplicação da TENS escolhida para o estudo foi o modo acupuntura, ou seja, uso de frequência baixa (4Hz), largura de pulso alta (250us) e intensidade alta (suficiente para gerar abalos musculares visíveis porém confortáveis) e a corrente foi aplicada durante 20 minutos (LIEBANO et al., 2011) na disposição tetrapolar sobre a região lombar. Foram utilizados eletrodos à base de borracha carbonada, umedecidos com gel de acoplamento e fixados na pele da região lombar por meio de esparadrapos antialérgicos.

Para o G2 foi associada a manipulação da coluna lombar, realizada da seguinte forma: o lutador foi posicionado em decúbito lateral com o joelho flexionado e aduzido além da linha média, o fisioterapeuta realizou o contato com a mão ativa (mão que manipula) na região glútea e a mão de apoio estabilizou o ombro. A mão ativa realizou a rotação da coluna lombar de maneira precisa, em alta velocidade e baixa amplitude enquanto a outra mão somente estabilizou o movimento do ombro (GOERTZ et al., 2013). A manipulação foi realizada imediatamente após a aplicação da TENS.

Análise estatística

Para avaliar o efeito da TENS e da TENS associada a manipulação lombar para o tratamento da dor lombar crônica de lutadores de jiu-jitsu, foram definidas como variáveis independentes os Grupos (G1 e G2) e os 3 momentos da avaliação (M1, M2 e M3) e como variáveis dependentes os valores da EVA, ODI e da RMS.

Na avaliação do efeito analgésico foi realizado o cálculo da diferença entre os momentos M1, M2 e M3, sendo considerado o efeito imediato pela diferença entre o M1 e M2; a manutenção do efeito pela diferença entre M2 e M3 e o efeito após as 10 sessões pela diferença entre M1 e M3. Os valores negativos representam o aumento da dor e os valores positivos a redução da dor.

Para quantificar a magnitude do efeito (*Effect Size*) do tratamento foi calculado o Cohen's d tanto para o desfecho principal (RMS dos músculos avaliados), quanto para os desfechos secundários (EVA e ODI). Nesta análise foram considerados os valores da diferença entre os momentos M1 e M3 para os grupos G1 e G2.

O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificação da normalidade da amostra, apenas os valores da EVA, ODI e RMS do glúteo máximo não apresentaram distribuição normal.

Para as análises intragrupos os valores do RMS dos músculos eretores contralateral e ipsilateral foram submetidos ao teste T de *Student* para amostras pareadas. Os valores da EVA, ODI e RMS do glúteo máximo foram submetidos ao teste de Wilcoxon. Para a análise intergrupos dos eretores contralateral e ipsilateral foi utilizado o teste T de Student para amostras independentes. Os valores da EVA, ODI e RMS do glúteo máximo foram analisados pelo teste U de *Mann-Whitney*. O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5%.

RESULTADOS

Avaliação da dor

Análise intragrupos: Para ambos os grupos houve redução significativa da dor da avaliação pré intervenção (M1) para a imediatamente após (M2). Na avaliação após as 10 sessões (M3), para o G1 houve aumento da dor e para o G2 houve redução da dor em relação ao M2. Para ambos os grupos houve redução significativa da dor quando comparado o momento pré intervenção (M1) e após as 10 sessões de intervenção (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores das médias e desvios padrões da EVA nos três momentos para cada grupo

GRUPO	EVA			p value		
	M1	M2	M3	M1XM2	M2xM3	M1XM3
G1	6,0 ± 1,87	1,8 ± 1,79	3,6 ± 1,52	0,04*	0,07	0,04*
G2	5,0 ± 1,58	0,8 ± 1,10	0,6 ± 0,89	0,04*	0,65	0,04*

M1= pré intervenção; M2 = imediatamente após a intervenção; M3 = após 10 sessões de intervenção; * p≤ 0,05 pelo Teste Wilcoxon

Análise intergrupos: Para avaliação do efeito das técnicas analgésicas entre os grupos, foram comparados os valores das diferenças entre os três momentos. Após as 10 sessões de tratamento os dois recursos promoveram o alívio da dor, porém o alívio foi significativamente maior no G2. (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios e desvios padrões das diferenças dos valores da EVA nos 3 momentos da avaliação

EVA	Efeitos da analgesia		
	Efeito imediato (M1-M2)	Manutenção do efeito (M2-M3)	Efeito após 10 sessões (M1-M3)
G1	4,2 (± 0,84)	-1,8 [‡] (±1,64)	2,4 (±1,14)
G2	4,2 (± 1,92)	0,2 (± 1,10)	4,4 (±1,52)
G1XG2	p= 0,83	p=0,07	p= 0,03*

M1= pré intervenção; M2 = imediatamente após a intervenção; M3 = após 10 sessões de intervenção;

[‡]Diferença negativa = aumento da dor

*p ≤ 0,05 pelo Teste U de Mann-Whitney;

Incapacidade funcional

Com relação ao Índice de Incapacidade Funcional de Oswestry embora em ambos os grupos os lutadores continuaram com uma incapacidade funcional mínima em G2 verificamos uma redução significativa na pontuação deste índice, ou seja os indivíduos deste grupo apresentaram melhora da execução de suas atividades de vida diária (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores médios do Índice de Incapacidade Funcional de Oswestry (ODI).

GRUPO	Momentos		Efeito após 10 sessões	p value
	M1	M3	M1-M3	
G1	10,4%	5,2%	5,2%	0,06
G2	11%	3,6%	7,4%	0,04*

* p ≤ 0,05 pelo Teste Wilcoxon

Atividade eletromiográfica

Para avaliação da atividade eletromiográfica dos músculos eretores e glúteo máximo foram utilizadas as médias do RMS normalizado e calculada a diferença entre os momentos testados. Esperava-se após as intervenções, uma diminuição da atividade eletromiográfica da musculatura lombar avaliada (eretores espinhais) e um aumento da atividade do glúteo máximo, visto que o teste realizado foi o extensão do quadril.

Análise intragrupos: Em relação ao esperado, para o G1 houve diminuição de 2% da atividade eletromiográfica para o músculo eretor ipsilateral e aumento de 44% da atividade do glúteo máximo somente no efeito imediato M1-M2(Figura 3), porém no efeito tardio (M1-M3) o glúteo máximo apresentou um aumento apenas de 6% da sua atividade muscular inicial. Para o G2, houve um decréscimo da atividade eletromiográfica dos eretores ipsilateral de 30% e contralateral de 4% quando comparado o M1 e o M3 e um aumento de 93% da atividade do glúteo máximo (Figura 4). Porém nenhuma dessas mudanças foram significativas estatisticamente.

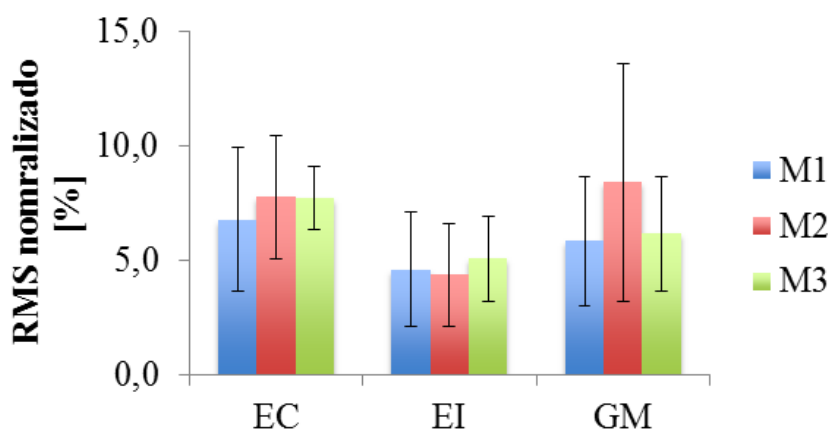


Figura 3 – Valores médios e desvios padrões dos valores da RMS normalizada dos músculos eretor espinhal ipsilateral, eretor espinhal contralateral e glúteo máximo, nos três momentos da avaliação para os lutadores do Grupo 1

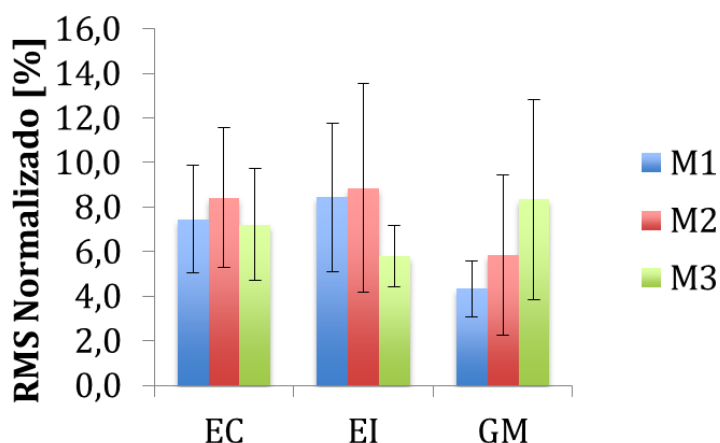


Figura 4 – Valores médios e desvios padrões dos valores da RMS normalizada dos músculos eretor espinhal ipsilateral, eretor espinhal contralateral e glúteo máximo, nos três momentos da avaliação para os lutadores do Grupo 2.

Análise intergrupos. Para uma maior compreensão do efeito imediato, da manutenção do efeito e do efeito após 10 sessões, os dados foram representados pelos símbolos ↑ e ou diminuição da atividade eletromiográfica (Tabela 4). No efeito imediato observamos que o resultado mais evidente foi em relação a diminuição da dor para ambos os grupos, sem resultados efetivos na resposta muscular, para ambos os grupos. Entretanto quando analisamos a manutenção do efeito e o efeito após 10 sessões para o G2 houve diminuição da atividade eletromiográfica dos eretores ipsilateral e contralateral e um aumento na atividade do glúteo máximo.

Tabela 4 – Representação do aumento ou diminuição da atividade eletromiográfica

	Efeito imediato (M1-M2)		Manutenção do efeito (M2-M3)		Efeito após as 10 sessões (M1-M3)	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
EMG_EC	↑	↑	↓	↓	↑	↓
EMG_EI	↓	↑	↑	↓	↑	↓
EMG_GM	↑	↑	↓	↑	↑	↑

Análise intergrupos para o efeito após as 10 sessões: Os valores médios e desvios padrões das diferenças entre os momentos M1 e M3 das variáveis EVA, ODI e RMS normalizado estão apresentados na Tabela 5. Através desta análise verificamos que a associação das técnicas apresentou um grande impacto no alívio da dor, na diminuição do espasmo de eretor espinhal ipsilateral e no aumento da atividade muscular de glúteo máximo.

Tabela 5 – Valores médios e desvios-padrão das variáveis analisadas, limites do intervalo de confiança, valores de *P*, Cohen's *d* e magnitude do efeito para a análise intergrupo.

Variáveis teóricas	Variáveis Operacionais	Efeito após 10 sessões (M1-M3) Media (DP)	Intervalo de Confiança		<i>P value</i> Grupo G1X G2	Cohen's <i>d</i>	Magnitude do Efeito	
			Limite Inferior	Limite Superior				
Alívio da dor	EVA	G1	2,4 (±1,14)	0,98	3,82	0,03	-1,50	Grande
		G2	4,4 (±1,52)	2,52	6,28			
Incapacidade funcional	ODI [%]	G1	5,2 (±3,35)	1,04	9,35	0,66	-0,56	Moderado
		G2	7,4 (±4,56)	1,73	13,06			
Atividade eletromiográfica	RMS_EC [%]	G1	-0,94 (±1,92)	-3,32	1,44	0,55	-0,41	Pequeno
		G2	0,25 (±3,86)	-4,54	5,04			
	RMS_EI [%]	G1	-0,47 (±1,48)	-2,30	1,37	0,15	-1,09	Grande
		G2	2,64 (±4,21)	-2,59	7,86			
	RMS_GM [%]	G1	0,31 (± 4,59)	-5,39	6,01	0,34	-0,80	Moderado
		G2	4,01 (±4,69)	-1,81	9,82			

Valores positivos = diminuição da atividade eletromiográfica; valores negativos = aumento da atividade eletromiográfica

DISCUSSÃO

Verificamos que a TENS promoveu analgesia imediata mas não foi suficiente para manter a analgesia ao longo das 10 sessões. Van Middelkoop et al., (2011) realizaram uma revisão sistemática sobre a eficácia dos tipos de intervenção física e reabilitação para dor lombar crônica não específica e concluíram que a respeito da terapia com TENS as evidências científicas são de baixa qualidade quando compara-se o efeito analgésico da dor para grupos tratados com TENS e grupos tratados com TENS placebo, pois os estudos relatados nesta revisão não demonstraram diferenças significativas.

Esta modalidade eletroterapêutica pode variar de acordo com suas frequências de

aplicação, sendo que a frequência baixa ficará modulada em uma frequência menor que 10Hz e sua indicação terapêutica destina-se ao tratamento de dores crônicas (DESANTANA et al., 2008).

O alívio gerado pelo uso da corrente é explicado basicamente por duas teorias, a primeira se fundamenta na ação da corrente elétrica sobre a “Teoria das Comportas”, postulada por Melzack e Wall em 1965, a outra teoria fundamenta-se no fato de que a aplicação da corrente elétrica de alta intensidade e baixa frequência sobre a pele estimula a liberação de opióides endógenos no sistema nervoso central que são liberados por uma via inibitória descendente através da estimulação de vias aferentes que recebem o nome de fibras aferentes A-delta, por essa razão a TENS que utiliza frequências baixas são amplamente utilizadas no tratamento da dor crônica (FRANCIS; MARCHANT; JOHNSON, 2011).

Em nosso estudo, ambos os grupos apresentaram alívio imediato da dor, ou seja, para efeitos analgésicos imediatos adicionar a manipulação da coluna não interferiu no resultado final, porém na manutenção da analgesia após as 10 sessões de tratamento o grupo submetido a TENS associada a manipulação da coluna apresentou alívio significativo da dor em relação ao grupo somente tratado com a TENS.

Com relação a dor, Henderson (2012), explica que a melhora apresentada após a manipulação de algum segmento da coluna é consequência do reposicionamento vertebral. Esta teoria, foi postulada pelo precursor da quiropraxia, Daniel David Palmer, considera que a subluxação assim como a hipomobildade sofrida pelas vértebras seja a causa de dor e alteração dos padrões de contrações musculares.

Resultados semelhantes da manutenção do efeito analgésico da manipulação lombar foram encontrados por Senna e Machaly (2011), estes autores realizaram um ensaio clínico randomizado, composto por três grupos de intervenção, sendo um deles grupo submetido a manipulação placebo, o segundo grupo recebeu 12 sessões de manipulação da coluna divididos numa frequência de 3 vezes por semana e o terceiro grupo foi submetido ao mesmo protocolo de manipulação porém com acompanhamento semanal durante 9 meses. No grupo em que a manipulação foi mantida por um período maior houve uma redução significativa da dor e manutenção deste alívio, já no grupo submetido a manipulação placebo não houve alívio da dor.

ITOH et al., (2009) realizaram um estudo piloto onde compararam se o tratamento combinado entre TENS e acupuntura é mais eficaz do que a acupuntura ou TENS aplicados separadamente no indivíduo com dor lombar crônica, assim como nossos achados os autores concluíram que a associação de duas técnicas promoveu um alívio significativo da dor.

Em nosso estudo o grupo 2 apresentou diminuição significativa da dor e do ODI, sabe-se que existe uma forte correlação entre dor e incapacidade funcional, (KOVACS et al., 2004), no grupo TENS a melhora não foi expressiva pois não houve redução significativa da dor. Dentre os questionários que avaliam a capacidade funcional o índice de incapacidade de Oswestry é mais recomendado em pesquisas que envolvam dor na coluna vertebral, por ser bastante preciso (CHAPMAN et al., 2011)

Entretanto o principal achado deste estudo está relacionado a atividade eletromiográfica, pois foi possível quantificar a resposta dos músculos lombopélvicos, durante o teste de extensão do quadril nos três momentos da avaliação. Encontramos que para o grupo de lutadores avaliados, a intervenção da TENS associada a manipulação foi mais eficaz tanto no alívio da dor quanto na reorganização da ativação da musculatura lombopélvica ao término das 10 sessões.

O estado de contração permanente (espasmo) da musculatura lombar em indivíduos que tem dor pode ser explicado pelo mecanismo de excitação de motoneurônios alfa e gama, que se estão hiperativados geram um estado de contração muscular mantida, no momento em que este músculo encontra-se em espasmo acontece uma isquemia transitória, a anóxia gerada nesta fibra muscular dificultará o descarrilamento das fibras de actina e miosina e como consequência deste processo temos a formação de catabólitos, estas substâncias provocam dor na região acometida (LEHMAN, 2012b).

Em contrapartida FRANKE; FRANKE; FRYER, (2014) afirmam que o aumento da dor induz a um aumento da atividade muscular em comparação com uma região que não apresenta dor. Acreditamos que o aumento da ativação dos eretores espinhais no G1 após 5 semanas de tratamento possa ser uma consequência do aumento da dor neste mesmo período. Já em G2 a diminuição da ativação muscular dos eretores espinhais foi mantida assim como a analgesia promovida pela aplicação das duas técnicas.

Dessa forma técnicas de manipulação da coluna vertebral, que envolvam movimentos de baixa amplitude e alta velocidade, como a utilizada em nosso estudo, tem a capacidade de diminuir a excitabilidade dos motoneurônios alfa e consequentemente reduzir o espasmo sofrido pelos músculos (LEHMAN, 2012) assim como melhorar o recrutamento de músculos que se encontram inativos pela dor através de mecanismos neurofisiológicos como melhora da aferência muscular, porém este mecanismo ainda não é completamente esclarecido pela literatura científica (FRITZ et al., 2011). Em nosso estudo a melhora da ativação de glúteo máximo após as 10 sessões de TENS associada a manipulação da coluna lombar é de fundamental importância pois este músculo atenua o impacto sofrido pela articulação sacro-

ilíaca durante a marcha, ou seja, a inativação do glúteo máximo aumenta o impacto sobre a articulação sacro-ilíaca causando dor lombar (KANG et al., 2013).

Segundo GOSS (2012) a terapia manual é capaz de organizar assimetrias musculares, sobretudo nos músculos espinhais, por meio da atenuação da ação do fuso muscular e redução do reflexo de contração, levando assim a redução da atividade eletromiográfica dos músculos estudados. Shambaugh (1987) comparou o sinal eletromiográfico dos eretores espinhais de dois grupos de voluntários, sendo que um grupo foi submetido a manipulação da coluna e o outro grupo recebeu mobilizações vertebrais em baixa velocidade. O autor encontrou neste estudo uma queda de 25% da atividade eletromiográfica no grupo submetido a manipulação da coluna, enquanto que no grupo que foi submetido a mobilizações não houve redução da atividade eletromiográfica.

CONCLUSÃO

A diminuição da atividade eletromiográfica do eretor contralateral e ipsilateral assim como o aumento da atividade eletromiográfica do glúteo máximo durante o teste de extensão do quadril que evidencia o benefício da aplicação das terapias associadas.

A TENS promoveu analgesia imediata em ambos os grupos, porém não foi suficiente para manter o alívio da dor ao longo de 5 semanas de tratamento. Já a associação entre a TENS e a manipulação da coluna lombar foi capaz de manter o alívio da dor durante o período avaliado.

A melhora na incapacidade funcional foi mais expressiva no grupo submetido às terapias associadas, porém os lutadores ainda continuaram com incapacidade funcional mínima.

REFERÊNCIAS

ALSCHULER, K. N. et al. Flexion-relaxation and clinical features associated with chronic low back pain: a comparison of different methods of quantifying flexion-relaxation. **The Clinical journal of pain**, v. 25, n. 9, p. 760–766, 2009.

ARAB, A. M. et al. Altered muscular activation during prone hip extension in women with and without low back pain. **Chiropr Man Therap**, v. 19, p. 18, 2011.

BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. **Muscle alive: their function revealed by electromyography**. 5. ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1985

BOLGLA, L. A.; UHL, T. L. Reliability of electromyographic normalization methods for evaluating the hip musculature. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 17, n. 1, p. 102–111, fev. 2007.

CHAPMAN, J. R. et al. Evaluating common outcomes for measuring treatment success for chronic low back pain. **Spine**, v. 36, p. S54–S68, 2011.

CHIMENTI, R. L.; SCHOLTES, S. A.; VAN DILLEN, L. R. Activity characteristics and movement patterns in people with and people without low back pain who participate in rotation-related sports. **Journal of sport rehabilitation**, v. 22, n. 3, p. 161, 2013.

DESANTANA, J. M. et al. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of hyperalgesia and pain. **Current rheumatology reports**, v. 10, n. 6, p. 492–499, 2008.

FAIRBANK, J. C.; PYNSENT, P. B. The Oswestry disability index. **Spine**, v. 25, n. 22, p. 2940–2953, 2000.

FRANCIS, R. P.; MARCHANT, P.; JOHNSON, M. I. Conventional versus acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in healthy human participants: effects during stimulation: Conventional versus acupuncture-like TENS during stimulation. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 31, n. 5, p. 363–370, set. 2011.

FRANKE, H.; FRANKE, J.-D.; FRYER, G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 15, n. 1, p. 286, 2014.

FRITZ, J. M. et al. Preliminary Investigation of the Mechanisms Underlying the Effects of Manipulation: Exploration of a Multivariate Model Including Spinal Stiffness, Multifidus Recruitment, and Clinical Findings. **Spine**, v. 36, n. 21, p. 1772–1781, out. 2011.

GOERTZ, C. M. et al. Adding Chiropractic Manipulative Therapy to Standard Medical Care for Patients With Acute Low Back Pain: Results of a Pragmatic Randomized Comparative Effectiveness Study. **Spine**, v. 38, n. 8, p. 627–634, abr. 2013.

GOSS, D. A. et al. Non-thrust manual therapy reduces erector spinae short-latency stretch reflex asymmetries in patients with chronic low back pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 663–669, out. 2012.

HARVEY, M.-P.; DESCARREAU, M. Short term modulation of trunk neuromuscular responses following spinal manipulation: a control group study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 14, n. 1, p. 92, 2013.

HENDERSON, C. N. R. The basis for spinal manipulation: Chiropractic perspective of indications and theory. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 632–642, out. 2012.

HERMENS, H. J. et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of electromyography and Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361–374, 2000.

HJERMSTAD, M. J. et al. Studies Comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for Assessment of Pain Intensity in Adults: A Systematic Literature Review. **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 41, n. 6, p. 1073–1093, jun. 2011.

ITOH, K. et al. A pilot study on using acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation to treat chronic non-specific low back pain. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, v. 15, n. 1, p. 22–25, fev. 2009a.

KANG, S.-Y. et al. Activation of the gluteus maximus and hamstring muscles during prone hip extension with knee flexion in three hip abduction positions. **Manual Therapy**, v. 18, n. 4, p. 303–307, ago. 2013.

KARAYANNIS, N. V.; JULL, G. A.; HODGES, P. W. Physiotherapy movement based classification approaches to low back pain: comparison of subgroups through review and developer/expert survey. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 13, n. 1, p. 24, 2012.

KOVACS, F. M. et al. Correlation between pain, disability, and quality of life in patients with common low back pain. **Spine**, v. 29, n. 2, p. 206–210, 2004.

LEHMAN, G. Kinesiological research: The use of surface electromyography for assessing the effects of spinal manipulation. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 692–696, out. 2012.

LIEBANO, R. E. et al. An investigation of the development of analgesic tolerance to TENS in humans: **Pain**, v. 152, n. 2, p. 335–342, fev. 2011.

MELZACK, R.; WALL, P.D. Pain mechanisms: a new theory. **Science**, v.150, n.3699, p.971-979, 1965.

MILLER, E. M. et al. Effects of exercise-induced low back pain on intrinsic trunk stiffness and paraspinal muscle reflexes. **Journal of Biomechanics**, v. 46, n. 4, p. 801–805, fev. 2013.

SENNA, M. K.; MACHALY, S. A. Does Maintained Spinal Manipulation Therapy for Chronic Nonspecific Low Back Pain Result in Better Long-Term Outcome?: **Spine**, v. 36, n. 18, p. 1427–1437, ago. 2011.

SHAMBAUGH P. Changes in electrical activity in muscles resulting from a chiropractic adjustment: a pilot study. **Journal Manipulative Physiol Ther.** v.10, n.6, p.300–304, 1987.

TATEUCHI, H. et al. Balance of hip and trunk muscle activity is associated with increased anterior pelvic tilt during prone hip extension. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 3, p. 391–397, jun. 2012.

THIESE, M. S.; HUGHES, M.; BIGGS, J. Electrical stimulation for chronic non-specific low back pain in a working-age population: a 12-week double blinded randomized controlled trial. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 14, n. 1, p. 117, 2013.

VAN MIDDELKOOP, M. et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. **European Spine Journal**, v. 20, n. 1, p. 19–39, jan. 2011.

VIGATTO, R. ALEXANDRE, N.M., CORREA FILHO, H. R. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. **Spine**, v.32, n.4, p. 481-486, 2007.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os dados obtidos do artigo 1 notamos que de fato há diferença na sequência de ativação muscular entre os lutadores que têm dor e os que não têm. A hiperativação dos eretores espinhais ficou evidente durante o teste confirmando, assim, a condição de espasmo muscular na população avaliada. Além disso, o atraso da ação do glúteo máximo durante o teste demonstra a insuficiência deste músculo em atividades funcionais como a marcha, sendo considerada possível causa de dor, já que na insuficiência dele temos a sobrecarga na região lombar.

Acreditamos que tanto a fraqueza dos estabilizadores locais (multífidus e transversos) e a insuficiência de glúteos pode levar à hiperativação dos estabilizadores globais (eretores) como demonstrado nos resultados deste estudo. O alívio da dor, embora significativo para ambos os grupos de intervenção, não foi suficiente para gerar mudanças no padrão encontrado em M1. Sugere-se, então, que para o trabalho efetivo da reabilitação da coluna lombar devem ser associadas técnicas analgésicas e exercícios que envolvam a estabilização segmentar lombar, caracterizada por isometria, baixa intensidade e sincronia dos músculos profundos do tronco, promovendo assim mudança no padrão de contração.

Com relação aos resultados encontrados no artigo 2, concluímos que a associação de técnicas analgésicas apresenta melhor resultado no que diz respeito ao alívio da dor. Neste grupo, quando analisamos a manutenção do efeito e o efeito após 10 sessões, obtivemos a diminuição da atividade eletromiográfica dos eretores ipsilaterais e contralaterais, além de um aumento na atividade do glúteo máximo, conforme o esperado.

Os resultados de ambos os trabalhos são de grande importância para a prática clínica, que foi a principal motivação da realização desta pesquisa. A avaliação criteriosa do paciente com dor lombar poderá nortear o programa de reabilitação e o alívio da dor deve ser encarado como prioridade no tratamento. Assim, o uso de técnicas associadas que promovam o alívio da dor, aliadas a um bom programa de estabilização segmentar lombar, auxiliarão no direcionamento dos planos de tratamento de indivíduos com dor lombar crônica inespecífica.

REFERÊNCIAS

- ALSCHULER, K. N. et al. Flexion-relaxation and clinical features associated with chronic low back pain: a comparison of different methods of quantifying flexion-relaxation. **The Clinical journal of pain**, v. 25, n. 9, p. 760–766, 2009.
- ANDRADE, A. O.; NASUTO, S. J.; KYBERD, P. Extraction of motor unit action potentials from electromyographic signals through generative topographic mapping. **Journal of the Franklin Institute**, v. 344, n. 3-4, p. 154–179, maio 2007.
- ARAB, A. M. et al. Altered muscular activation during prone hip extension in women with and without low back pain. **Chiropr Man Therap**, v. 19, p. 18, 2011.
- ARAB, A. M. et al. Altered muscular activation during prone hip extension in women with and without low back pain. **Chiropr Man Therap**, v. 19, p. 18, 2011.
- BALAGUE, F.; DUDLER, J. An overview of conservative treatment for lower back pain. **Int J Clin Rheumatol** v.6, p.280–290, 2011.
- BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. **Muscle alive: their function revealed by electromyography**. 5. ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1985
- BJORDAL, J.M. JOHNSON, M.I. Transcutaneous electrical nerve stimulation for the management of painful conditions: focus on neuropathic pain. **Expert review of neurotherapeutics**, v.11, n. 5, p. 735-753, 2011.
- BOLGLA, L. A.; UHL, T. L. Reliability of electromyographic normalization methods for evaluating the hip musculature. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 17, n. 1, p. 102–111, fev. 2007.
- BRUNO, P. A.; BAGUST, J. An investigation into motor pattern differences used during prone hip extension between subjects with and without low back pain. **Clinical Chiropractic**, v. 10, n. 2, p. 68–80, jun. 2007.
- CHANCE-LARSEN, K.; LITTLEWOOD, C.; GARTH, A. Prone hip extension with lower abdominal hollowing improves the relative timing of gluteus maximus activation in relation to biceps femoris. **Manual Therapy**, v. 15, n. 1, p. 61–65, fev. 2010.
- CHAPMAN, J. R. et al. Evaluating common outcomes for measuring treatment success for chronic low back pain. **Spine**, v. 36, p. S54–S68, 2011.
- CHIMENTI, R.L; SHOLTES, S.A; VAN DILLEN, L.R. Activity characteristics and movement patterns in people with and people without low back pain who participate in rotation- related sports. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 22, n. 3, p. 161-169, ago. 2013.
- CROW, J.; PIZZARI, T.; BUTTIFANT, D. Muscle onset can be improved by therapeutic exercise: A systematic review. **Physical Therapy in Sport**, v. 12, n. 4, p. 199–209, nov. 2011.

DELITTO, A.; ERHARD, R. E.; BOWLING, R. W. A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. **Physical therapy**, v. 75, n. 6, p. 470–485, 1995.

DESANTANA, J. M. et al. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of hyperalgesia and pain. **Current rheumatology reports**, v. 10, n. 6, p. 492–499, 2008.

FAIRBANK, J. C.; PYNSENT, P. B. The Oswestry disability index. **Spine**, v. 25, n. 22, p. 2940–2953, 2000.

FAIRBANK, J.; GWILYM, S. E.; FRANCE, J. C.; et al. The Role of Classification of Chronic Low Back Pain: **Spine**, v. 36, p. S19–S42, 2011.

FRANCIS, R. P.; MARCHANT, P.; JOHNSON, M. I. Conventional versus acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in healthy human participants: effects during stimulation: Conventional versus acupuncture-like TENS during stimulation. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 31, n. 5, p. 363–370, set. 2011.

FRANKE, H.; FRANKE, J.-D.; FRYER, G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 15, n. 1, p. 286, 2014.

FRITZ, J. M. et al. Preliminary Investigation of the Mechanisms Underlying the Effects of Manipulation: Exploration of a Multivariate Model Including Spinal Stiffness, Multifidus Recruitment, and Clinical Findings. **Spine**, v. 36, n. 21, p. 1772–1781, out. 2011.

GOERTZ, C. M. et al. Adding Chiropractic Manipulative Therapy to Standard Medical Care for Patients With Acute Low Back Pain: Results of a Pragmatic Randomized Comparative Effectiveness Study. **Spine**, v. 38, n. 8, p. 627–634, abr. 2013.

GOERTZ, C. M. et al. Adding Chiropractic Manipulative Therapy to Standard Medical Care for Patients With Acute Low Back Pain: Results of a Pragmatic Randomized Comparative Effectiveness Study. **Spine**, v. 38, n. 8, p. 627–634, abr. 2013.

GOSS, D. A. et al. Non-thrust manual therapy reduces erector spinae short-latency stretch reflex asymmetries in patients with chronic low back pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 663–669, out. 2012.

GOSS, D. A. et al. Non-thrust manual therapy reduces erector spinae short-latency stretch reflex asymmetries in patients with chronic low back pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 663–669, out. 2012.

HAAVIK, H.; MURPHY, B. The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 768–776, out. 2012.

HARVEY, M.-P.; DESCARREAU, M. Short term modulation of trunk neuromuscular responses following spinal manipulation: a control group study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 14, n. 1, p. 92, 2013.

- HENDERSON, C. N.R. The basis for spinal manipulation: Chiropractic perspective of indications and theory. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 632–642, out. 2012.
- HERMENS, H. J. et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of electromyography and Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361–374, 2000.
- HJERMSTAD, M. J. et al. Studies Comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for Assessment of Pain Intensity in Adults: A Systematic Literature Review. **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 41, n. 6, p. 1073–1093, jun. 2011.
- HUNGERFORD, B.; GILLEARD, W.; HODGES, P. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. **Spine**, v. 28, n. 14, p. 1593–1600, 2003.
- ITOH, K. et al. A pilot study on using acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation to treat chronic non-specific low back pain. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, v. 15, n. 1, p. 22–25, fev. 2009.
- KANG, S.-Y. et al. Activation of the gluteus maximus and hamstring muscles during prone hip extension with knee flexion in three hip abduction positions. **Manual Therapy**, v. 18, n. 4, p. 303–307, ago. 2013.
- KARAYANNIS, N. V.; JULL, G. A.; HODGES, P. W. Physiotherapy movement based classification approaches to low back pain: comparison of subgroups through review and developer/expert survey. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 13, n. 1, p. 24, 2012.
- KOVACS, F. M. et al. Correlation between pain, disability, and quality of life in patients with common low back pain. **Spine**, v. 29, n. 2, p. 206–210, 2004.
- KREISWIRTH, E. M.; MYER, G. D.; RAUH, M. J. Incidence of Injury Among Male Brazilian Jiu-jitsu Fighters at the World Jiu-Jitsu No-Gi Championship 2009. **Journal of Athletic Training**, v. 49, n. 1, p. 89–94, jan. 2014.
- LAIRD, R. A.; KENT, P.; KEATING, J. L. Modifying patterns of movement in people with low back pain-does it help? A systematic review. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 13, n. 1, p. 169, 2012.
- LEHMAN, G. J. et al. Muscle recruitment patterns during the prone leg extension. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 5, n. 1, p. 3, 2004.
- LEHMAN, G. Kinesiological research: The use of surface electromyography for assessing the effects of spinal manipulation. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 5, p. 692–696, out. 2012.
- LIEBANO, R. E. et al. An investigation of the development of analgesic tolerance to TENS in humans: **Pain**, v. 152, n. 2, p. 335–342, fev. 2011.

MAGALHÃES, M. O.; COSTA, L. O.; CABRAL, C.; MACHADO, L. A. Attitudes and beliefs of Brazilian physical therapists about chronic low back pain: a cross-sectional study. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 16, n. 3, p. 248–253, 2012.

MELZACK, R.; WALL, P.D. Pain mechanisms: a new theory. **Science**, v.150, n.3699, p.971-979, 1965.

MILLER, E. M. et al. Effects of exercise-induced low back pain on intrinsic trunk stiffness and paraspinal muscle reflexes. **Journal of Biomechanics**, v. 46, n. 4, p. 801–805, fev. 2013.

MOLINA-ORTEGA, F.; LOMAS-VEGA, R.; HITA-CONTRERAS, F.; et al. Immediate effects of spinal manipulation on nitric oxide, substance P and pain perception. **Manual Therapy**, v. 19, n. 5, p. 411–417, 2014.

NELSON-WONG, E. et al. Altered muscle recruitment during extension from trunk flexion in low back pain developers. **Clinical Biomechanics**, v. 27, n. 10, p. 994–998, dez. 2012.

PANJABI, M. The stabilizing system of the spine, part 1: function, dysfunction, adaption and enhancement. **J Spinal Disord.**, v.5, p.383-389, 1992.

PATEL, V. B.; WASSERMAN, R.; IMANI, F. Interventional Therapies for Chronic Low Back Pain: A Focused Review (Efficacy and Outcomes). **Anesthesiology and Pain Medicine**, v. 5, n. 4, 22 jul. 2015.

PETERING, R. C.; WEBB, C. Treatment Options for Low Back Pain in Athletes. **Sports Health**, v. 3, n. 6, p. 550–555, 1 nov. 2011.

PURCELL, L; MICHELI, L. Low back pain in Young athletes. **Sports Health**, v. 1, n. 3, p. 212-221, May/Jun. 2009.

REIS, F. J. J. et al. Chronic low back pain and disability in Brazilian jiu-jitsu athletes. **Physical Therapy in Sport**, v. 16, n. 4, p. 340–343, nov. 2015.

SAKAMOTO, A. C. L. et al. Muscular activation patterns during active prone hip extension exercises. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 19, n. 1, p. 105–112, fev. 2009.

SALVETTI, M.G. et al . Prevalência de fadiga e fatores relacionados em pacientes com dor lombar crônica. **Rev. Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 21, Feb. 2013

SENNA, M. K.; MACHALY, S. A. Does Maintained Spinal Manipulation Therapy for Chronic Nonspecific Low Back Pain Result in Better Long-Term Outcome?: **Spine**, v. 36, n. 18, p. 1427–1437, ago. 2011.

SHAMBAUGH P. Changes in electrical activity in muscles resulting from a chiropractic adjustment: a pilot study. **Journal Manipulative Physiol Ther.** v.10, n.6, p.300–304, 1987.

SHEERAN, L.; VAN DEURSEN, R.; CATERSON, B.; SPARKES, V. Classification-Guided Versus Generalized Postural Intervention in Subgroups of Nonspecific Chronic Low Back Pain: A Pragmatic Randomized Controlled Study. **Spine**, v. 38, n. 19, p. 1613–1625, 2013.

SILVA, M. B. Método para avaliação quantitativa da espasticidade baseado no limiar do reflexo de estiramento tônico. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Uberlândia, 2013.

SUEHIRO, T. et al. Individuals with chronic low back pain demonstrate delayed onset of the back muscle activity during prone hip extension. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 25, n. 4, p. 675–680, ago. 2015.

TATEUCHI, H. et al. Balance of hip and trunk muscle activity is associated with increased anterior pelvic tilt during prone hip extension. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 3, p. 391–397, jun. 2012.

THIESE, M. S.; HUGHES, M.; BIGGS, J. Electrical stimulation for chronic non-specific low back pain in a working-age population: a 12-week double blinded randomized controlled trial. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 14, n. 1, p. 117, 2013.

VAN MIDDELKOOP, M. et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. **European Spine Journal**, v. 20, n. 1, p. 19–39, jan. 2011.

VIGATTO, R. ALEXANDRE, N. M., CORREA FILHO, H. R. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. **Spine**, v.32, n.4, p. 481-486, 2007.

WHITE, P. F. Management of postoperative pain and emesis. **Canadian journal of anaesthesia**, v. 42, n. 11, p. 1053–1055, 1995.

WILLIAMS, J. M.; HAQ, I.; LEE, R. Y. An Investigation Into the Onset, Pattern, and Effects of Pain Relief on Lumbar Extensor Electromyography in People With Acute and Chronic Low Back Pain. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 36, n. 2, p. 91–100, fev. 2013.

APÊNDICES

FICHA DE AVALIAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

Nome completo: _____

Sexo: () F () M

Endereço residencial (completo): _____ n° _____
 compl.: _____ Telefone fixo: _____

Telefone celular: _____

Data Nascimento: _____

PERFIL SOCIAL

Estado civil: () casado () amasiado () viúvo () solteiro () Separado/divorciado

Nível de escolaridade: () 1º grau () 2º grau () 3º grau

Filhos: () sim () não Quantos: _____

Profissão: _____

SAÚDE

Cirurgias prévias: _____

Fraturas: _____

Toma remédios? () sim () não Qual(is): _____

Tabagismo: () Sim Quantidade: _____

() Não () Ex-fumante

Etilismo: () Sim Quantidade: _____

() Não () Ex-alcoólatra

EXAME FÍSICO

Massa: _____ . Altura: _____ . IMC: _____

Dor lombar há pelo menos 3 meses () sim () não

EVA: _____

ODI: _____

Fatores agravantes: _____

Fatores atenuantes: _____

Dor a palpação dos processos espinhosos () sim () não

Reflexo patelar: _____

Sinal de Lasegue: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: — Avaliação da sequencia de ativação da musculatura lombopélvica após a aplicação de técnicas de analgesia

TERMO DE ESCLARECIMENTO

Você está sendo convidado (a) a participar do estudo “Avaliação da sequencia de ativação da musculatura lombopélvica após a aplicação de técnicas de analgesia”. Os avanços na área da saúde ocorrem através de estudos como este, por isso a sua participação é importante. O objetivo deste estudo é avaliar se a aplicação de técnicas de analgesia influenciam na sequencia de ativação da musculatura lombopélvica.. Utilizaremos duas técnicas fisioterapêuticas que levam ao alívio da dor. Você poderá ser sorteado para o grupo que realizará a técnica de eletroterapia que consiste na emissão de corrente elétrica sobre a pele de maneira leve e confortável ou para o grupo que utilizará além da técnica de eletroterapia, a técnica de manipulação da coluna que consiste no reposicionamento da coluna vertebral de maneira confortável realizada por um fisioterapeuta especialista na área. É importante a realização de um grupo sem a manipulação da coluna para ver o efeito da mesma no resultado final.

Caso você participe, será submetido a uma avaliação fisioterapêutica detalhada sobre sua dor e habilidades para realizar as atividades de vida diária, além de uma avaliação da sua atividade muscular, estas avaliações serão realizadas por fisioterapeutas, docentes ou acadêmicos previamente treinados pelos orientadores.

Não será feito nenhum procedimento que lhe traga qualquer desconforto ou risco à sua vida, porém, durante os testes de força muscular você poderá sentir uma sensação de desconforto como um “cansaço” comum nos casos de fraqueza muscular. Se você apresentar qualquer desconforto ou cansaço durante a realização dos testes, informe o(s) pesquisador(es) porque eles são habilitados e estão treinados para fazer as orientações necessárias nesses casos

Você poderá obter todas as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro, mas terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. Seu nome não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois você será identificado com um número.

Se você vier a sofrer qualquer dano decorrente de sua participação no projeto terá direito a assistência integral, com acompanhamento de profissionais especializados e terá direito a indenização.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - Uberaba-MG
Comitê de Ética em Pesquisa- CEP
Rua Madre Maria José, 122 - 2º. Andar - Bairro Nossa Senhora da Abadia
CEP: 38025-100 – Uberaba(MG)
Telefone: (034) 3318-5776 - E-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: — Avaliação da sequencia de ativação da musculatura lombopélvica
 após a aplicação de técnicas de analgesia

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual procedimento a que serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará meu tratamento. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro por participar do estudo. Eu concordo em participar do estudo.

Uberaba, ____/____/____

Assinatura do sujeito ou seu responsável legal

Documento de Identidade

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador orientador

Telefone de contato dos pesquisadores responsáveis:

Professor Dr^a. Luciane F. R.M Fernandes: 9200-5151

Marcela da Silva Carvalho: 9668-3323

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone 3318-5776

TERMO DE UTILIZAÇÃO DE IMAGEM

Eu, _____

autorizo a utilização da minha imagem, através de fotos ou vídeos, em apresentações e publicações de natureza técnico-científicas relacionados ao projeto de pesquisa:

Avaliação da sequencia de ativação da musculatura lombopélvica após a aplicação de técnicas de analgesia, coordenado pela professora Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes.

Assinando este termo de consentimento, eu estou indicando que concordo com a divulgação da minha imagem.

Assinatura do Participante

RG:

CPF:

Assinatura do Investigador

Data: Uberaba, ____/____/____

DECLARAÇÃO DO INVESTIGADOR

Eu, _____, ou um de meus colegas, cuidadosamente explicamos ao participante,

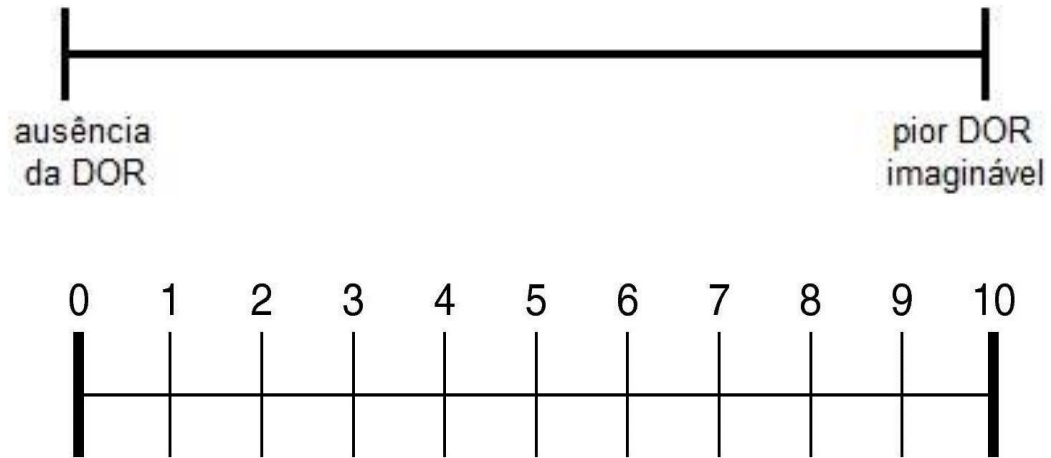
_____ a natureza do estudo descrito anteriormente. Eu certifico que, salvo melhor juízo, o participante entendeu claramente a natureza, benefícios e riscos envolvidos com este estudo.

Respondi todas as questões que foram levantadas e testemunhei a assinatura acima. Estes elementos de consentimento informado estão de acordo com a garantia dada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro para proteger os direitos dos sujeitos humanos. Furneci ao participante/sujeito uma cópia deste documento de consentimento assinado.

Assinatura do Investigador

Data: Uberaba, ____/____/____

ESCALA VISUAL ANALÓGICA



ANEXOS

ÍNDICE DE INCAPACIDADE FUNCIONAL DE OSWESTRY

Por favor, responda esse questionário. Ele foi desenvolvido para dar-nos informações sobre como seu problema nas costas ou pernas tem afetado a sua capacidade de realizar as atividades da vida diária. Por favor, responda a todas as seções.

ASSINALE EM CADA UMA DELAS APENAS A RESPOSTA QUE MAIS CLARAMENTE DESCREVE A SUA CONDIÇÃO NO DIA DE HOJE.

Seção 1 – Intensidade da Dor

- Não sinto dor no momento.
- A dor é muito leve no momento.
- A dor é moderada no momento.
- A dor é razoavelmente intensa no momento.
- A dor é muito intensa no momento.
- A dor é a pior que se pode imaginar no momento.

Seção 2 – Cuidados Pessoais (lavar-se, vestir-se, etc.)

- Posso cuidar de mim mesmo normalmente sem que isso aumente a dor.
- Posso cuidar de mim mesmo normalmente, mas sinto muita dor.
- Sinto dor ao cuidar de mim mesmo e faço isso lentamente e com cuidado.
- Necessito de alguma ajuda, porém consigo fazer a maior parte dos meus cuidados pessoais.
- Necessito de ajuda diária na maioria dos aspectos de meus cuidados pessoais.
- Não consigo me vestir, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama.

Seção 3 – Levantar Objetos

- Consigo levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- Consigo levantar objetos pesados, mas isso aumenta a dor.
- A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas consigo levá-los se estiverem convenientemente posicionados, por exemplo, sobre uma mesa.
- A dor me impede de levantar objetos pesados, mas consigo levantar objetos leves a moderados, se estiverem convenientemente posicionados.
- Consigo levantar apenas objetos muito leves. Não consigo levantar ou carregar absolutamente nada.

Seção 4 – Caminhar

- A dor não me impede de caminhar qualquer distância.
- A dor me impede de caminhar mais de 1.600 metros (aproximadamente 16 quarteirões de 100 metros).
- A dor me impede de caminhar mais de 800 metros (aproximadamente 8 quarteirões de 100 metros).
- A dor me impede de caminhar mais de 400 metros (aproximadamente 4 quarteirões de 100 metros).
- Só consigo andar usando uma bengala ou muletas.
- Fico na cama a maior parte do tempo e preciso me arrastar para ir ao banheiro.

Seção 5 – Sentar

- Consigo sentar em qualquer tipo de cadeira durante o tempo que quiser.
- Consigo sentar em uma cadeira confortável durante o tempo que quiser.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de meia hora.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos.
- A dor me impede de sentar.

Seção 6 – Ficar em Pé

- Consigo ficar em pé o tempo que quiser sem aumentar a dor.
- Consigo ficar em pé durante o tempo que quiser, mas isso aumenta a dor.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de 1 hora.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de meia hora.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de 10 minutos.
- A dor me impede de ficar em pé.

Seção 7 – Dormir

- Meu sono nunca é perturbado pela dor.
- Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor.
- Durmo menos de 6 horas por causa da dor.
- Durmo menos de 4 horas por causa da dor.
- Durmo menos de 2 horas por causa da dor.
- A dor me impede totalmente de dormir.

Seção 8 – Vida Sexual

- Minha vida sexual é normal e não aumenta minha dor.
- Minha vida sexual é normal, mas causa um pouco mais de dor.
- Minha vida sexual é quase normal, mas causa muita dor.
- Minha vida sexual é severamente limitada pela dor.
- Minha vida sexual é quase ausente por causa da dor.
- A dor me impede de ter uma vida sexual.

Seção 9 – Vida Social

- Minha vida social é normal e não aumenta a dor.
- Minha vida social é normal, mas aumenta a dor.
- A dor não tem nenhum efeito significativo na minha vida social, porém limita alguns interesses que demandam mais energia, como por exemplo, esporte, etc.
- A dor tem restringido minha vida social e não saio de casa com tanta frequência.
- A dor tem restringido minha vida social ao meu lar. Não tenho vida social por causa da dor.

Seção 10 – Locomoção (ônibus/carro/táxi)

- Posso ir a qualquer lugar sem sentir dor.
- Posso ir a qualquer lugar, mas isso aumenta a dor.
- A dor é intensa, mas consigo me locomover durante 2 horas.
- A dor restringe-me a locomoções de menos de 1 hora.
- A dor restringe-me a pequenas locomoções necessárias de menos de 30 minutos.
- A dor impede de locomover-me, exceto para receber tratamento.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
TRIÂNGULO MINEIRO - MG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da sequência de ativação da musculatura lombopélvica após a aplicação de técnicas de analgesia

Pesquisador: Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 42991315.9.0000.5154

Instituição Proponente: Pro Reitoria de Pesquisa

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.075.067

Data da Relatoria: 17/04/2015

Apresentação do Projeto:

Segundo autores, a dor na região lombar é um problema de saúde pública no Brasil e de acordo com Milleret al., (2013) é um problema também no mundo, sendo que aproximadamente 80% da população mundial sofre com dor lombar. É definida como a dor que ocorre entre o último arco costal e a prega glútea (FRANKE; FRANKE; FRYER, 2014) e acomete em maior escala adultos e idosos, devido a grandes alterações biomecânicas impostas durante toda a vida.

De acordo com Fairbank et al. (2011) a dor lombar pode ser classificada de acordo com o diagnóstico, prognóstico, tratamento e duração dos sintomas, sendo que nesta última classificação o autor caracteriza como dor lombar crônica a dor que persiste por um período maior a 12 semanas (3 meses).

As causas da dor lombar podem estar relacionadas a vários sistemas, dentre todos podemos citar: causas de origem visceral, psicológicas, neurais e musculoesqueléticas, sendo que esta última pode ser classificada em dor lombar de origem mecânica ou não específica. A dor lombar não específica aparece em 85% dos casos não há um mecanismo de lesão ou agente etiológico propriamente dito (NELSON-WONG et al., 2012). Segundo Sheeran et al. (2013) os fatores determinantes para o desenvolvimento da dor são: má posturas mantidas durante o dia-a-dia e a alteração no controle motor da coluna vertebral. Sendo que existem diferenças com relação ao controle neuromuscular

Endereço: Rua Madre Maria José, 122

Bairro: Nossa Sra. Abadia

CEP: 38.025-100

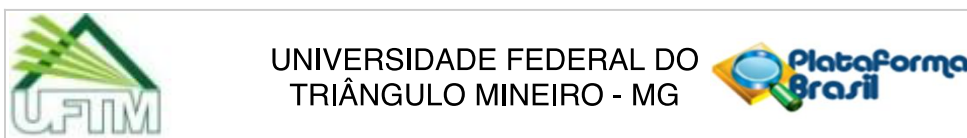
UF: MG

Município: UBERABA

Telefone: (34)3318-5776

Fax: (34)3318-5776

E-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.075.067

do movimento realizado em indivíduos com dor lombar e sem dor lombar.

A.2. IMPACTO SOCIAL DO TEMA

Desde a metade do século 20, a dor lombar tornou-se um dos maiores problemas de saúde pública global. A maioria das pessoas experimentará essa dor em algum momento de suas vidas (BALAGUE; DUDLER, 2012). Essa morbidade é comum em países industrializados sobretudo em indivíduos economicamente ativos. As estimativas apontam que a prevalência da dor lombar crônica ocorre em 30% de dos adultos jovens, sendo uma das maiores causas de afastamento do trabalho e ocasionando em grande queda na economia e no lucro proveniente das atividades laborais (HARVEY; DESCARREAU, 2013).

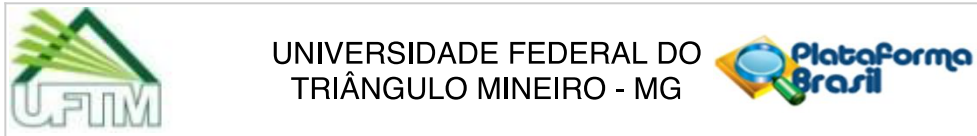
No Brasil, no ano de 2008 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), traçou o panorama de saúde do país em que foi constatado que a dor lombar é a segunda doença crônica mais comum, ficando atrás apenas da hipertensão arterial sistêmica. Salvetti et al. (2013) realizou um estudo transversal em três centros de saúde e duas indústrias por um período de 10 meses na cidade de São Paulo e encontraram que dos 215 participantes da pesquisa, 87% referiu sua dor de moderada a intensa e em 45,6% a dor já persistia por seis anos ou mais. Além disso este estudo concluiu que existe uma forte correlação entre a fadiga e a depressão entre pacientes com dor lombar crônica.

Esse panorama não é somente no Brasil. Nos Estados Unidos, a dor lombar é a causa mais comum de limitação de atividades entre pessoas com menos de 45 anos, é a terceira causa de procedimentos cirúrgicos e a quinta causa de admissão hospitalar sendo gastos de USD 12.2 e USD 90.6 bilhões com tratamento de indivíduos com dor lombar (MAGALHÃES et al., 2012).

A.3. APRESENTAÇÃO DO CONTEXTO ESPECÍFICO DESTA PESQUISA

O movimento de flexão e extensão lombar na posição em pé, tem sido alvo de muitos pesquisadores, dentre eles Alschuler et al. (2009) verificaram, por meio de estudos eletromiográficos, as alterações no padrão de relaxamento da musculatura flexora e extensora de tronco bem como as alterações nas estratégias musculares para a execução do movimento. Os autores verificaram que a musculatura extensora de tronco permanecia contraída durante todo o

Endereço: Rua Madre Maria José, 122
Bairro: Nossa Sra. Abadia **CEP:** 38.025-100
UF: MG **Município:** UBERABA
Telefone: (34)3318-5776 **Fax:** (34)3318-5776 **E-mail:** cep@pesqpg.uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.075.067

ciclo do movimento de flexão e extensão a partir da posição ortostática. Arabet al.(2011) concluiu que movimentos repetitivos executados de maneira inadequada e a má postura mantida por longo tempo contribuem de forma efetiva para que aconteça a mudança nas características teciduais e também a alteração na sequência de ativação da musculatura lombopélvica. Esse fato ficou comprovado durante o teste de extensão do quadril com o indivíduo na posição pronada no qual durante a execução desse movimento verificou-se uma hiperativação dos músculos eretores espinhais e um atraso na ativação de glúteo máximo e isquiotibiais, que são os agonistas do movimento de extensão do quadril, o que caracteriza a mudança na sequência de ativação da musculatura lombopélvica. Este teste de extensão do quadril com o indivíduo na posição pronada é amplamente utilizado pois a sequência de ativação da musculatura lombopélvica durante o teste simula o padrão de contração durante atividades funcionais como a marcha.

A hiperatividade muscular levará o indivíduo a desenvolver um ciclo que recebe o nome de ciclo dor-espasmo-dor em que fica evidente a existência da alteração na sequência de ativação da musculatura lombopélvica, sendo que essa hiperativação seguida de espasmo levará a dor (GOSS et al., 2012). Uma possibilidade de tratamento não farmacológico para o alívio da dor lombar é a eletroterapia. A corrente elétrica do tipo galvânica e a terapia interferencial são muito utilizadas porém apresentam baixa evidência científica para o tratamento da dor lombar. A Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), segundo Thiese, Hughes e Biggs (2013) apresenta evidência científica entre moderada e baixa e dessa forma apresenta-se como uma terapia de escolha para o tratamento da dor, pois é considerada uma modalidade não-invasiva, não-farmacológica, de baixo custo e sem efeitos colaterais.

A TENS é a aplicação da corrente elétrica por meio de eletrodos posicionados na pele, cujo objetivo é reduzir a dor referida pelo indivíduo. Esta modalidade elétrica de tratamento pode variar de acordo com suas frequências de aplicação, sendo que a frequência baixa ficará modulada em uma frequência menor que 10Hz e a alta frequência maior que 50 Hz. A intensidade da corrente varia entre a percepção sensitiva e a percepção motora, onde a percepção sensitiva é a sensação forte porém confortável da corrente sem esboçar qualquer tipo de contração muscular (DESANTANA et al., 2008).

O alívio gerado pelo uso da corrente se dá principalmente pela ação da corrente sobre a "Teoria das Comportas" postulada por Melzack e Wall em 1965 que explica o mecanismo pelo qual alguns instrumentos conseguem atenuar a dor. No caso da aplicação da TENS, o estímulo sensorial gerado pela corrente é conduzida até o encéfalo por meio de fibras de grosso calibre do tipo A e de

Endereço: Rua Madre Maria José, 122
Bairro: Nossa Sra. Abadia **CEP:** 38.025-100
UF: MG **Município:** UBERABA
Telefone: (34)3318-5776 **Fax:** (34)3318-5776 **E-mail:** cep@pesqpg.uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.075.067

rápida condução. Enquanto que a dor é conduzida em fibras do tipo C que são fibras de menor calibre e de velocidade mais baixa. Dessa forma pela condução mais rápida e em fibras de maior calibre, a aplicação da TENS inibe o portal da dor, fechando a via de condução da mesma (WHITE, 1995).

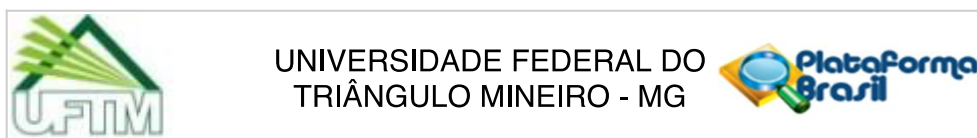
Outra possibilidade é a manipulação da coluna que tem como princípio o reposicionamento vertebral a fim de melhorar a amplitude de movimento do segmento manipulado e assim promover a analgesia esperada. Segundo Molina-Ortega et al. (2014), a manipulação da coluna tem como característica principal o movimento em alta velocidade e a baixa amplitude, o que comumente recebe o nome de "thrust". O estímulo mecânico promovido pelo "thrust" tem a capacidade de interromper o ciclo dor-espasmo-dor que ocorre em indivíduos com dor lombar crônica. A teoria deste ciclo define que a dor causa um aumento da atividade muscular que por sua vez provoca mais dor, esta atividade muscular aumentada induz a isquemia vascular que, por sua vez, levará a um acúmulo de metabólitos dolorosos (LEHMAN, 2012).

Para mensurar a sequência de ativação da musculatura lombopélvica existe uma ferramenta não invasiva amplamente utilizada nas pesquisas que envolvem ativação muscular, que é a eletromiografia de superfície (EMGs). A eletromiografia de superfície (SEMG) representa uma modalidade não-invasiva para o estudo da função muscular, e fornece informações sobre a ativação da musculatura envolvida no movimento, a intensidade de sua ativação, a duração da atividade e a sua variabilidade (MARCHETTI E DUARTE, 2008). O sinal eletromiográfico é obtido por meio de um somatório de potenciais de diversas unidades motoras. Os eletrodos devem ser posicionados sobre o ponto médio do ventre muscular e entre a zona de inervação e a região tendinosa, longitudinalmente às fibras musculares, com distância limite de 20mm para ter a amplitude da EMGs maximizada, caso contrário, o sinal de EMGs poderá também ter sua morfologia alterada (HERMENS et al, 2000).

Seu sinal representa a somação do sinal gerado pela atividade de diferentes unidades motoras, captado por meio de eletrodos sobre a pele após serem filtrado pelos tecidos (TUCCI, 2007).

Para a captação de um bom sinal eletromiográfico é viável que haja baixa impedância, porém todas as formas de matérias apresentam impedância para a transmissão de uma corrente elétrica em especial o tecido gorduroso (BASMAJIAN; DE LUCA, 1985), a quantidade de tecido adiposo torna-se então uma preocupação importante, tendo em vista este fator limita-se o índice de massa corpórea, que é definido como um índice simples que relaciona peso e altura, tendo como índice normal o valor compreendido entre 18 e 24,99 kg/m² (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014).

Endereço: Rua Madre Maria José, 122
Bairro: Nossa Sra. Abadía **CEP:** 38.025-100
UF: MG **Município:** UBERABA
Telefone: (34)3318-5776 **Fax:** (34)3318-5776 **E-mail:** cep@pesqpg.uftrm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.075.067

A.4. LACUNAS NO CONHECIMENTO SOBRE O TEMA

O que de fato acontece no indivíduo que tem dor lombar não é completamente esclarecido pela literatura. Em uma revisão sistemática Gosset al. (2012) afirmaram que a dor induz a um aumento da atividade muscular paravertebral levando ao espasmo. Esse mesmo espasmo aumenta o nível da dor, sendo assim o indivíduo entra no ciclo dor-espasmo-dor. Em contraposição a esta teoria Arabet al. (2011) definem que movimentos inadequados e repetitivos, assim como o mau alinhamento postural poderá alterar as características musculares levando a uma disfunção. Assim esse ciclo que antes tinha como principal etiologia a dor, aqui neste contexto, o espasmo passa a ser o principal o fator etiológico que levaria o indivíduo ao mesmo ciclo. Não existe um consenso sobre o que de fato ocorre primeiro, ou seja dor que levaria ao espasmo e hiperativação muscular ou a hiperativação muscular que desencadearia a dor?

O tratamento da dor lombar envolve uma gama elevada de terapias medicamentosas e não medicamentosas, dentre elas, neste estudo já foram destacados o uso da TENS e da manipulação da coluna. Entretanto os mecanismos fisiológicos que interferem no alívio da dor não estão claramente estabelecidos no que diz respeito a manipulação da coluna.

Em relação a manipulação da coluna Franke H., Franke JD. e Fryer (2014) realizaram uma metanálise desenvolvida e concluíram que a manipulação da coluna é eficiente tanto para o tratamento da dor lombar aguda, subaguda e crônica. O autor cita que seis entre dez estudos, que compara o uso da manipulação da coluna e o uso de outras técnicas que promovem o alívio da dor, demonstraram que a manipulação da coluna promove maior alívio da dor. Com relação a avaliação funcional os estudos demonstraram uma avaliação positiva na melhora da função para indivíduos tratados com a manipulação da coluna, porém assim como os dados que relatam o alívio da dor, estes dados não tem evidência científica devido a falta do grupo controle, cegamento e follow-up adequado. Dessa forma nesta metanálise o autor conclui que para confirmar os efeitos fisiológicos da manipulação da coluna são necessários estudos com grupos de comparação maiores tanto para o alívio da dor crônica como para a avaliação funcional.

Petering e Webb (2011) desenvolveram uma revisão sistemática sobre as opções de tratamento para os atletas lesionados e concluíram que o calor superficial apresenta evidencia científica moderada no que diz respeito ao alívio da dor, com relação a manipulação da coluna há evidência moderada no alívio da dor a curto prazo na dor lombar aguda e no tratamento da dor lombar

Endereço: Rua Madre Maria José, 122
Bairro: Nossa Sra. Abadia **CEP:** 38.025-100
UF: MG **Município:** UBERABA
Telefone: (34)3318-5776 **Fax:** (34)3318-5776 **E-mail:** cep@pesqpg.uftm.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
TRIÂNGULO MINEIRO - MG



Continuação do Parecer: 1.075.067

crônica a manipulação da coluna é tão eficaz quanto a terapia medicamentosa com o uso de anti-inflamatório não esteroidal e mais eficaz do que a fisioterapia convencional.

Em relação a TENS, Van Middelkoop et al., (2011) realizaram uma revisão sistemática sobre a eficácia dos tipos de intervenção física e reabilitação para dor lombar crônica não específica e concluíram que a respeito da terapia com TENS as evidências científicas são de baixa qualidade quando compara-se o efeito analgésico da dor para grupos tratados com TENS e grupos tratados com TENS placebo, os estudos relatados nesta revisão não demonstraram diferenças significativas.

A.5. PERGUNTAS DA PESQUISA

1. Qual a sequência de ativação da musculatura lombopélvica durante a extensão do quadril em indivíduos com dor lombar?
2. A manipulação da coluna é capaz de alterar a sequência de ativação da musculatura lombopélvica durante a extensão do quadril em indivíduos com dor lombar?
3. Qual o grau de incapacidade funcional dos indivíduos com dor lombar?
4. Qual terapia analgésica tem efeito mais duradouro a TENS ou manipulação da coluna?

Objetivo da Pesquisa:

O projeto menciona como objetivos

1. Avaliar se haverá mudança na ativação da musculatura lombopélvica em indivíduos com dor lombar crônica durante a extensão do quadril na posição pronada;
2. Avaliar se a manipulação da coluna será mais eficaz na mudança da sequência de ativação da musculatura lombopélvica e na analgesia em relação a terapia com TENS.
3. Avaliar se a aplicação das duas técnicas de analgesia interferem na incapacidade funcional dos indivíduos com dor lombar crônica antes e após a intervenção;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

São apontados pelos autores como benefícios esperados da pesquisa

A.6.1. Para os participantes da pesquisa (indivíduos ou comunidades pesquisadas)

Endereço: Rua Madre Maria José, 122	CEP: 38.025-100
Bairro: Nossa Sra. Abadia	
UF: MG	Município: UBERABA
Telefone: (34)3318-5776	Fax: (34)3318-5776
	E-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.075.067

Os participantes da pesquisa se beneficiarão de um tratamento fisioterapêutico com o objetivo de aliviar a dor, melhorar a capacidade funcional e a normalização da sequência de ativação da musculatura lombopélvica durante a marcha. Esta sequência de ativação da musculatura lombopélvica durante a extensão do quadril representa a sequência de ativação da musculatura lombopélvica durante a marcha (ARAB et al., 2011) sendo que, nos indivíduos com dor lombar verifica-se a hiperatividade da musculatura paraespinal em detrimento do glúteo máximo durante a extensão do quadril.

A.6.2. Para a sociedade (impacto social)

Contribuir com a comunidade científica no esclarecimento das questões relacionadas a etiologia da dor lombar crônica, na alteração da sequência de ativação da musculatura lombopélvica em indivíduos com tal comprometimento, na confirmação de que as técnicas analgésicas empregadas em clínicas, hospitais e ambulatórios promovem o alívio da dor e diminuição da incapacidade funcional do indivíduo; Espera-se também que este estudo possa contribuir futuramente na redução dos custos da população e do governo com tratamentos a longo prazo sem efeitos diretos no alívio da dor lombar. Com o tratamento adequado, haverá uma redução no período dos afastamentos e uma melhora na qualidade de vida da população que convive com a dor lombar crônica.

H – BENEFÍCIOS ESPERADOS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA EM DECORRÊNCIA DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia foi proposta para que o pesquisador avalie a sequência de ativação da musculatura lombopélvica dos participantes com dor lombar, também avalie as incapacidades funcionais e níveis de dor. Por meio da intervenção proposta, os indivíduos se beneficiarão de tratamento que promoverá alívio da dor e melhora da sua capacidade funcional.

Por meio da eletromiografia de superfície será possível avaliar se o indivíduo tem ou não alteração na sequência de ativação da musculatura lombopélvica, em casos positivos as orientações para que o controle muscular seja restabelecido serão transmitidas, bem como orientações acerca de

Endereço: Rua Madre Maria José, 122	CEP: 38.025-100
Bairro: Nossa Sra. Abadia	
UF: MG	Município: UBERABA
Telefone: (34)3318-5776	Fax: (34)3318-5776
	E-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.075.067

posturas adequadas que deverão ser adotadas no seu dia-a-dia.

Ao término do estudo, caso seja comprovado a eficácia da manipulação da coluna associada ao TENS em relação ao TENS isolado, esta será implementada como rotina no tratamento para alívio da dor lombar e para o grupo controle (submetido somente com a TENS) será oferecido o tratamento combinado das duas terapias.

I – BENEFÍCIOS PELO ENCAMINHAMENTO DOS PARTICIPANTES

Todos os indivíduos selecionados para o estudo serão acompanhados e encaminhados pelo médico e pela docente do departamento de fisioterapia aplicada responsáveis pelo serviço ambulatorial de coluna vertebral do Ambulatório Maria da Glória do Hospital de Clínicas da UFTM. No caso de achados até então desconhecidos, o paciente será acompanhado nos ambulatório das subespecialidades de coluna vertebral. O mesmo acontecerá com aqueles que não preenchem os critérios de inclusão deste estudo, que seguirão acompanhamento normal no ambulatório de coluna vertebral.

J – BENEFÍCIOS PELO ACESSO AOS PROCEDIMENTOS EXECUTADOS

Não pertinente .

K – BENEFÍCIOS CONTINUADOS EM COMUNIDADES

Não pertinente .

L - ANÁLISE CRÍTICA DE RISCOS E BENEFÍCIOS

Considerando a metodologia proposta acredita-se que não haja a possibilidade de dano físico, psíquico, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano em qualquer fase da pesquisa.

Todos os indivíduos que estiverem dentro dos critérios de inclusão, serão avaliados pelo médico e pela docente do departamento de fisioterapia aplicada responsáveis pelo serviço ambulatorial de

Endereço: Rua Madre Maria José, 122
Bairro: Nossa Sra. Abadia **CEP:** 38.025-100
UF: MG **Município:** UBERABA
Telefone: (34)3318-5776 **Fax:** (34)3318-5776 **E-mail:** cep@pesqpg.uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.075.067

coluna vertebral do Ambulatório Maria da Glória do Hospital de Clínicas da UFTM.

Em relação aos riscos o indivíduo poderá sentir cansaço em decorrência dos testes de força a serem realizados, para tanto o fisioterapeuta responsável orientará o indivíduo a interromper o exame caso isso ocorra. O aumento da dor lombar, embora improvável já que a intervenção proposta é para promover alívio da dor, pode ocorrer e neste caso o fisioterapeuta responsável pela pesquisa detém habilidades e competências sobre técnicas de intervenção e medidas antiálgicas para o controle do desconforto, com uso de recursos manuais e eletroterapêuticos.

Quanto aos benefícios os indivíduos receberão tratamento especializado e individualizado para sua queixa de dor

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo tem relevância para a sociedade e preserva os aspectos éticos em sua execução.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto apresenta-se de acordo com as recomendações da Resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013. Desta forma o CEP/UFTM o considera aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

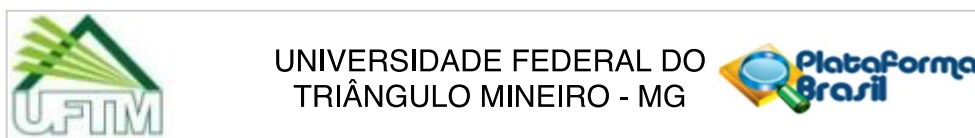
Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado em reunião do colegiado do CEP em 15/05/2015.

Endereço: Rua Madre Maria José, 122
Bairro: Nossa Sra. Abadia **CEP:** 38.025-100
UF: MG **Município:** UBERABA
Telefone: (34)3318-5776 **Fax:** (34)3318-5776 **E-mail:** cep@pesqpg.uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.075.067

UBERABA, 22 de Maio de 2015

Assinado por:
Marly Aparecida Spadotto Balarin
(Coordenador)

Endereço: Rua Madre Maria José, 122
Bairro: Nossa Sra. Abadia **CEP:** 38.025-100
UF: MG **Município:** UBERABA
Telefone: (34)3318-5776 **Fax:** (34)3318-5776 **E-mail:** cep@pesqpg.ufm.edu.br