

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
CURSO DE FISIOTERAPIA

Thamirys Pacheco Da Rocha

EFEITOS AGUDOS DA CORRENTE INTERFERENCIAL NA FORÇA MUSCULAR E
NA DOR MUSCULAR DE INÍCIO TARDIO INDUZIDA POR EXERCÍCIO NOS
MÚSCULOS FLEXORES DE COTOVELO

Porto Alegre

2017

Thamirys Pacheco Da Rocha

EFEITOS AGUDOS DA CORRENTE INTERFERENCIAL NA FORÇA MUSCULAR E
NA DOR MUSCULAR DE INÍCIO TARDIO INDUZIDA POR EXERCÍCIO NOS
MÚSCULOS FLEXORES DE COTOVELO - RESULTADOS PRELIMINARES

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao curso de Fisioterapia da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
como requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia – UFRGS.

Orientadora: Prof. Dra. Clarice Sperotto dos Santos Rocha

Porto Alegre

2017

Folha de Aprovação

Thamirys Pacheco da Rocha

**EFEITOS AGUDOS DA CORRENTE INTERFERENCIAL NA FORÇA MUSCULAR
E NA DOR MUSCULAR DE INÍCIO TARDIO INDUZIDA POR EXERCÍCIO NOS
MÚSCULOS FLEXORES DE COTOVELO - RESULTADOS PRELIMINARES**

Conceito final:

Aprovado em dede.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Cláudia Silveira Lima –UFRGS

Prof. Ms. Emmanuel Rocha – UFRGS

Orientador – Prof. Dra. Clarice Sperotto dos Santos Rocha – UFRGS

Dedico esse trabalho a meu pai Girlei, minha mãe Luciani, minha irmã Thayane e meu namorado Arthur por sempre acreditarem e investirem em mim e não medirem esforços para me ajudar a concluir mais esta etapa da minha vida, com muito amor, carinho e apoio.

Agradecimentos

Agradeço a minha mãe e meu pai, Luciani e Girlei, por todos os cuidados e dedicação que tiveram comigo, por toda a esperança e incentivo que me deram ao longo de toda a minha caminhada, para que eu pudesse chegar nesse momento. A presença de vocês em minha vida me deu segurança e força para continuar sempre em frente. Obrigada pelo apoio incondicional que me proporcionaram em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis. Vocês são a luz que ilumina a minha vida.

Agradeço a minha irmã, Thayane, por todos momentos de alegria proporcionados, por ouvir as minhas lamentações e me fazer rir nos momentos de estresse, por ser minha cobaia sempre que precisei e por estar sempre ao meu lado quando precisei.

Agradeço ao meu namorado, Arthur, por me dar forças para enfrentar todas minhas crises durante esses anos, por me ajudar em todos os momentos difíceis da faculdade, por me auxiliar nos estudos e compartilhar os conhecimentos.

Agradeço a toda minha família e amigos pelo apoio e companheirismo que deram durante todos esses anos.

Agradeço aos meus colegas de turma, formandos da fisioterapia UFRGS, colegas de estágio e agora de profissão, por todo auxílio prestado, reclamações ouvidas, companheirismo em todos esses anos de formação. Vocês são os presentes que a faculdade me proporcionou e que vou levar para a vida.

Agradeço aos professores do curso de fisioterapia da UFRGS pelo conhecimento proporcionado durante os 5 anos da minha formação, tanto para formação profissional quanto pessoal. Meus eternos agradecimentos aos professores fisioterapeutas que tanto se dedicaram à minha formação.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram com minha formação.

A todos, o meu sincero muito obrigada!

Resumo

Introdução: A dor muscular de início tardio (DMIT) ocorre após a realização de exercício, levando a incapacidades. A corrente interferencial (CI) tem se mostrado eficaz para analgesia. Objetivo: Avaliar os efeitos agudos da corrente interferencial na força e a dor induzida por exercício. Metodologia: 20 indivíduos, do sexo masculino foram divididos em grupo experimental e grupo placebo. Ambos os grupos foram submetidos a exercícios para induzir da DMIT. Após 24hs, receberam tratamento com CI ou placebo. Foram avaliados o pico de força muscular através do dinamômetro isométrico e o limiar pressórico de sensibilidade dolorosa (LPSD) por um algômetro, a intensidade da dor pela EVA e a amplitude de movimento por um goniômetro. As avaliações foram realizadas antes e após a realização do exercício e antes e após o tratamento. Resultados: A estatística demonstrou que o exercício foi efetivo na indução da dor e na redução da força muscular. Além disso, percebeu-se que ambos tratamentos foram efetivos para analgesia. Apenas o grupo CI apresentou aumento da força após o tratamento. Na comparação entre os grupos nos momentos pré e pós tratamento verificou-se que a CI foi superior ao placebo na redução da dor. Conclusão: O tratamento com CI e placebo foram efetivos na redução dos valores da EVA e aumento do LPSD, entretanto, a redução da dor foi maior no grupo que recebeu tratamento com CI após indução da DMIT nos músculos flexores de cotovelo. Apenas o grupo experimental demonstrou aumento da força muscular após o tratamento.

Palavras chaves: Eletroterapia; Dor muscular; Força muscular.

Abstract

Introduction: The delayed-onset muscle soreness (DOMS) occurs after the practice of physical exercise, leading to disabilities. The interferential current (IC) has been showed to be effective to analgesia. **Objective:** Evaluate the acute effects of interferential current in the muscular strength and delayed-onset muscle soreness. **Method:** 20 individuals, all of male sex were divided on experimental group and placebo group. Both the groups were submitted to exercises to induce the DOMS. After 24hs, they were treated with IF or placebo. The peak muscle strength was evaluate through the isometric dynamometer and the pressure pain sensitivity threshold (PPST) through a algometer, the intensity of pain by visual analogue scale (VAS) and the range of motion by a goniometer. The evaluations were performed before and after the exercise, before and after treatment. Results: the statistic showed that the exercises was effective in the pain induction and in the reduction of muscle strength. Besides that, it was observed that both treatments were effective for analgesia. Only the IC group demonstrated increase of the muscular strength. In the comparison between the groups in the pre- and post-treatment moments, it was verified that IC was superior to placebo in reducing pain. **Conclusion:** The treatment with the IC and placebo were effective in the reduction of the VAS values and increase of PPST, however, the muscular pain reduction was higher in the group that received the treatment with IC after the DOMS induction in the elbow flexor muscles. Only the experimental group has showed increase of the muscular strength.

Keywords: Interferential Current Electrotherapy; Muscle Pain; Muscle Strength.

Sumário

Efeitos da corrente interferencial na dor tardia dos músculos flexores de cotovelo.....	9
Resumo	9
Abstract.....	9
1. Introdução	10
2. Metodologia	11
2.1. Avaliação	12
2.1.1. Teste de 1RM	13
2.2. Protocolo de indução da DMIT	13
2.3. Protocolo de tratamento com CI e Placebo.....	14
2.4. Análise estatística.....	14
3. Resultados	14
3.1. Escala visual analógica	16
3.2. Limiar pressórico sensitivo de dor	17
3.3. Pico de força muscular	18
3.4. Amplitude de Movimento.....	19
4. Discussão	19
5. Conclusão	24
6. Referências	25
Apêndices.....	29
Apêndice A.....	29
Apêndice B.....	30
Anexo.....	33

Apresentação

O currículo do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) propõe que os alunos desenvolvam suas habilidades e conhecimentos durante a formação acadêmica, para que possamos nos tornar profissionais que forneçam uma atenção biopsicossocial aos pacientes. Dentro do currículo do curso, tivemos contato com diversas disciplinas práticas, tanto em comunidades, clínicas, hospitais, quanto práticas de técnicas fisioterapêuticas entre os colegas. Desde o início do curso sempre me interessei pela área da traumatologia e ortopédia, com o aprofundamento dos recursos aprendidos, me deparei com a eletroestimulação, com a qual manifestei interesse, pelo seu efeito rápido e eficaz.

Durante o curso, tive experiência no projeto de extensão de Fisioterapia Traumatologia-Ortopédica em Ambiente Hospitalar, sob supervisão da Prof. Dra. Clarice S. S. Rocha, onde obtive maior contato com a área traumatologia-ortopédica e também com uma pesquisa que ocorria no Hospital de Clínicas de Porto Alegre durante esse período, essa pesquisa tratava de eletroestimulação no pós-operatório de artroplastias total de quadril. Depois dessa vivência, comecei a cogitar a possibilidade de realizar meu trabalho de conclusão de curso com esse tema, sendo que existem muito poucos estudos sobre a corrente interferencial e a Prof. Dra. Clarice S. S. Rocha, da qual me aproximei durante o projeto, já havia tido experiência com a corrente interferencial, optei por realizar o meu trabalho de conclusão de curso com esse tema.

Dessa forma, ao conversar com a Prof. Dra. Clarice S. S. Rocha, que aceitou ser minha orientadora durante esse ano, decidimos realizar uma pesquisa buscando conhecer os efeitos agudos da corrente interferencial sobre o dor muscular de início tardio nos músculos flexores de cotovelo. Essa pesquisa é um ensaio clínico randomizado, as formas de coleta e os resultados encontrados estão presentes nesse trabalho. Esse estudo foi realizado como forma de artigo com a intenção de submetê-lo na revista Fisioterapia em Movimento, foi dividido em introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusão, seguindo as normas propostas pela revista (Anexo A).

Artigo Original

Efeitos da corrente interferencial na dor tardia dos músculos flexores de cotovelo

Interferential current effects on delayed onset muscular soreness in elbow flexor muscles

Thamirys Pacheco da Rocha¹, Clarice Sperotto dos Santos Rocha¹, Ronei Pinto¹ e Maurício Pechina¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

Resumo

Introdução: A dor muscular de início tardio (DMIT) ocorre após a realização de exercício, levando a incapacidades. A corrente interferencial (CI) tem se mostrado eficaz para analgesia. **Objetivo:** Avaliar os efeitos agudos da corrente interferencial na força e a dor induzida por exercício. **Metodologia:** 20 indivíduos, do sexo masculino foram divididos em grupo experimental e grupo placebo. Ambos os grupos foram submetidos a exercícios para induzir da DMIT. Após 24hs, receberam tratamento com CI ou placebo. Foram avaliados o pico de força muscular através do dinamômetro isométrico e o limiar pressórico de sensibilidade dolorosa (LPSD) por um algômetro, a intensidade da dor pela EVA e a amplitude de movimento por um goniômetro. As avaliações foram realizadas antes e após a realização do exercício e antes e após o tratamento. **Resultados:** A estatística demonstrou que o exercício foi efetivo na indução da dor e na redução da força muscular. Além disso, percebeu-se que ambos tratamentos foram efetivos para analgesia. Apenas o grupo CI apresentou aumento da força após o tratamento. Na comparação entre os grupos nos momentos pré e pós tratamento verificou-se que a CI foi superior ao placebo na redução da dor. **Conclusão:** O tratamento com CI e placebo foram efetivos na redução dos valores da EVA e aumento do LPSD, entretanto, a redução da dor foi maior no grupo que recebeu tratamento com CI após indução da DMIT nos músculos flexores de cotovelo. Apenas o grupo experimental demonstrou aumento da força muscular após o tratamento.

Palavras chaves: Eletroterapia; Dor muscular; Força muscular.

Abstract

Introduction: The delayed-onset muscle soreness (DOMS) occurs after the practice of physical exercise, leading to disabilities. The interferential current (IC) has been showed to be effective to analgesia. **Objective:** Evaluate the acute effects of interferential current in the muscular strength and delayed-onset muscle soreness. **Method:** 20 individuals, all of male sex were divided on experimental group and placebo group. Both the groups were submitted to exercises to induce the DOMS. After 24hs, they were treated with IF or placebo. The peak muscle strength was evaluate through the isometric dynamometer and the pressure pain sensitivity threshold (PPST) through a algometer, the intensity of pain by visual analogue scale (VAS) and the range of motion by a goniometer. The evaluations were performed

before and after the exercise, before and after treatment. Results: the statistic showed that the exercises was effective in the pain induction and in the reduction of muscle strength. Besides that, it was observed that both treatments were effective for analgesia. Only the IC group demonstrated increase of the muscular strength. In the comparison between the groups in the pre- and post-treatment moments, it was verified that IC was superior to placebo in reducing pain. Conclusion: The treatment with the IC and placebo were effective in the reduction of the VAS values and increase of PPST, however, the muscular pain reduction was higher in the group that received the treatment with IC after the DOMS induction in the elbow flexor muscles. Only the experimental group has showed increase of the muscular strenght.

Keywords: Interferential Current Electrotherapy; Muscle Pain; Muscle Strength.

1. Introdução

A Corrente Interferencial (CI) resulta da interferência entre duas correntes alternadas de média frequência, que podem variar de 2KHz até 10KHz (1,2). A corrente resultante dessa interação é modulada em baixa frequência, tendo uma frequência modulada em amplitude (AMF) que varia de 0 a 250Hz, sendo mais agradável quando em contato com os tecidos (1,2,3). Dentre os efeitos da CI, o principal é a analgesia, causado pelo aumento do limiar sensitivo de dor, através da inibição dos estímulos dolorosos para as fibras nervosas de menor diâmetro, remetendo a Teoria das Comportas da Dor de Melzack e Wall. (4,5).

A Dor Muscular de Início Tardio (DMIT) é um fenômeno que pode ocorrer tanto em pessoas sedentárias que estão em fase inicial de atividades de treinamento físico quanto em atletas que mudaram o padrão de treinamento (6). A DMIT chega ao seu auge entre 24 e 48 horas após a realização de exercício e começa a reduzir em até 72 horas (7,8). A DMIT tem como principal causa o exercício, principalmente o excêntrico, onde as principais queixas dos indivíduos afetados são condições de dor e desconforto muscular (6,8). Além disso, a DMIT influencia de forma negativa no desempenho do indivíduo sobre o exercício, visto que causa diminuição na produção de força muscular, bem como com a redução da amplitude de movimento (ADM) da articulação (6). Entretanto, existe a suposição de que o músculo não reduza sua capacidade de produzir força e sim que a dor impeça que o sujeito produza seu máximo de força muscular (9).

Foram encontrados na literatura dois estudos que avaliaram os efeitos da corrente interferencial na DMIT nos músculos flexores de cotovelo, sendo os seus resultados controversos e as metodologias divergirem. Sendo esses artigos de

Minder et al. (10) que não encontram justificativas para a diminuição da perda da força muscular ou da recuperação da mesma através do uso da corrente interferencial, bem como para a analgesia e para o aumento do limiar de dor, onde também não encontraram resultados positivos. Enquanto o estudo de Schimitz et al. (11) que demonstraram em seu estudo, resultados positivos para a redução da percepção de dor dos sujeitos após a aplicação da corrente interferencial, porém este não avaliou o efeito placebo, podendo este ser responsável pela melhora dos indivíduos nesse aspecto.

Além desses, foram encontrados outros dois artigos e uma tese de doutorado com este mesmo tema, sendo esses os de Franzes et al. (12), Rocha et al. (13), Rocha (14), respectivamente, que avaliaram tríceps sural, ísquiotibiais e quadríceps, respectivamente, esses estudos encontraram resultados positivos em relação a analgesia após uso da corrente interferencial, porém não encontraram resultados relevantes em relação à força.

A aparente falta de estudos na área nos levam a crer que existe necessidade de realizar novos estudos para que se obtenha uma melhor compreensão dos efeitos da corrente interferencial no manejo e controle da dor e da força muscular (10,11). Portanto, o presente estudo pretende investigar os efeitos da corrente interferencial na dor muscular de início tardio e na força muscular dos flexores do cotovelo, de forma a auxiliar a literatura e os profissionais de fisioterapia quanto aos melhores métodos para analgesia.

2. Metodologia

Esse ensaio clínico randomizado foi realizado no Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LAPEX – ESEFID - UFRGS), teve uma amostra não probabilística intencional e voluntária, composta por homens com idade entre 18 e 35 anos, praticantes de alguma atividade física regular a no mínimo dois meses. Os critérios de exclusão foram: ter realizado qualquer cirurgia que envolva as articulações do ombro e cotovelo ou ter lesões musculares, articulares, ósseas ou outras patologias nas mesmas articulações, apresentar doenças cardiovasculares ou neurológicas e, utilizar regularmente ou nas últimas 24hs de medicações para analgesia.

Foi realizado um cálculo amostral, para duas variáveis, o limiar de dor mecânica e o pico de força muscular, prevendo uma perda amostral de 10%, obteve-se n=21 em cada grupo, totalizando um n=42. A amostragem foi determinada por conveniência e o recrutamento, realizado por meio de divulgação na internet. A amostra foi dividida em dois grupos, o grupo experimental (GE) que irá receber o tratamento com a corrente interferencial e, o grupo placebo (GP), todos os participantes foram cegados. A divisão da amostra nos grupos foi de forma randomizada por meio de programa de randomização, as informações obtidas de cada grupo foram mantidas em envelopes opacos lacrados.

2.1. Avaliação

No primeiro dia os participantes preencheram um questionário inicial (Apêndice A) com dados pessoais e antropométricos, como idade, peso, altura e índice de massa corporal (IMC), assim como informações que possibilitem a inclusão do indivíduo no estudo, após todos os participantes foram instruídos sobre como se procederão as coletas e depois de esclarecido todas as dúvidas, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice B). Nesse mesmo dia foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM), para determinar a carga de trabalho para o protocolo de exercício.

Após uma semana da realização do teste de 1RM, os sujeitos retornaram para realização do protocolo de exercício e 24hs após o protocolo, para o tratamento. Na avaliação foram coletadas quatro variáveis: pico de força isométrico, limiar pressórico de sensibilidade dolorosa (LPSD), intensidade da percepção da dor e ADM. Essa avaliação foi realizada em quatro momentos: antes e após a realização do protocolo de exercício e antes e após o tratamento, tanto do grupo da corrente interferencial quanto do grupo placebo.

O pico de força dos flexores de cotovelo do membro direito foi avaliado através do dinamômetro isométrico (MicroFET 2™ - *Manual Muscle Testing Positions*), com o participante em decúbito dorsal em uma maca, com uma flexão de 90° de cotovelo, onde foram realizadas 3 contrações isométricas máximas, sustentadas por 5 segundos (15). O pico de força foi considerado a medida de maior valor, sendo esse o utilizado para análises.

O LPSD foi mensurado através do algômetro de pressão, onde a ponta do algômetro foi pressionada contra o centro do ventre muscular do bíceps braquial, sendo considerado o limiar quando o participante referir a sensação de dor (16,17). A intensidade da percepção da dor foi avaliada através da escala visual analógica (EVA), sendo essa uma linha de 10cm, onde o zero é considerado “sem dor” e o 10 a “pior dor possível”, assim o participante refere a intensidade da sua dor no momento (10). A avaliação da ADM foi realizada com o sujeito em decúbito dorsal na maca, onde se deu comando para o paciente fletir o cotovelo o máximo possível, e foi medido o ângulo da flexão através de um goniômetro, o eixo estava no epicôndilo lateral do úmero, o braço fixo em direção ao acrômio e o braço móvel em direção ao processo estilóide do rádio (18).

2.1.1. Teste de 1RM

Para determinação da carga a ser utilizada no protocolo de indução da DMIT foi realizado o teste de 1RM uma semana antes da indução da dor muscular. Os indivíduos iniciaram o teste realizando um aquecimento de 5 minutos na bicicleta ergométrica, seguido de aquecimento da musculatura flexora de cotovelo composto por 10 repetições de flexão de cotovelo bilateral com o peso da barra, sentado no banco Scott, após iniciou-se o teste com uma carga média e calculou-se o 1RM, com base nas equações propostas por Lombard (19), sendo esse realizado até encontrar o valor verdadeiro da 1RM do sujeito, com um intervalo de 3 minutos entre as tentativas. Os movimentos foram realizados com um tempo de 2 segundos para fase concêntrica e 2 segundos para excêntrica, sendo controlados por um metrônomo (20).

2.2. Protocolo de indução da DMIT

Para a indução da dor muscular, o sujeito realizou um aquecimento de 5 minutos na bicicleta ergométrica, seguido de um aquecimento de 10 repetições de flexão de cotovelo bilateral no banco Scott apenas com o peso da barra. Em seguida foi realizado o exercício de flexão de cotovelo bilateral sentado no banco Scott, o protocolo instituído foi de 10 séries de 4 repetições, com carga de 80% da 1RM do participante, com intervalo de 30 segundos entre as séries (20,21).

2.3. Protocolo de tratamento com CI e Placebo

Após 24hs da realização do exercício, os sujeitos retornaram para a aplicação da corrente interferencial através do equipamento de correntes elétricas (*Endophasys - KLD*). Para a aplicação o participante estava em decúbito dorsal em uma maca, com o membro superior direito livre e estendido para a colocação dos eletrodos no formato bipolar sobre o ventre do músculo bíceps braquial, o grupo experimental recebeu a corrente interferencial com uma frequência portadora de 4MHz, largura de pulso de 120 μ s, uma AMF de 100Hz, com variação da AMF de 80Hz, para não haver acomodação, com a intensidade sendo a máxima tolerada pelo participante, durante 20 minutos (12,13). No grupo placebo os mesmos procedimentos foram adotados, entretanto, não houve a passagem de corrente. Após a última avaliação do grupo placebo, este também recebeu a aplicação da corrente interferencial.

2.4. Análise estatística

Para a realização da análise estatística foram utilizados os procedimentos de estatística descritiva e inferencial. Para as variáveis de dor e força se utilizou a média e o desvio padrão. Para análise da normalidade da distribuição dos dados de idade, altura, peso e IMC foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*. Para as variáveis de pico de força isométrico, LPSD e intensidade da dor foram calculadas as médias e desvios padrão. Para os dados paramétricos, foi comparada cada variável entre os diferentes momentos do protocolo (pré e pós exercício, pré e pós tratamento) e entre o grupo experimental e o grupo placebo utilizando a Análise de Variâncias de Duas Vias (ANOVA) (momento e grupo). Quando houve diferença significativa, foi utilizado o teste de Post Hoc de Bonferroni para definir aonde estão estas diferenças. Foi adotado um nível de significância $\alpha= 0,05$.

3. Resultados

Foram recrutados 21 voluntários para a amostra, todos assinaram concordaram com o TCLE, sendo apenas um excluído da análise por não comparecer ao 2º e 3º dia dos procedimentos de coleta, obtendo-se uma amostra final de 20 participantes, tendo sido alocados 10 em cada grupo. Todos os indivíduos randomizados realizaram o protocolo de forma completa, realizando as etapas que compõe esse de forma integral, essas apresentadas na metodologia, sendo esses o teste de 1RM no 1º dia, o protocolo de indução do dano no 2º dia e o tratamento com CI ou

placebo no 3º dia. A Figura 1 mostra o fluxograma de randomização do estudo, conforme as normas consolidadas de ensaios clínicos (CONSORT) e expõe o processo de coleta como um todo, a partir do processo de captação, avaliação intervenção e reavaliação. As análises demonstraram uma distribuição normal da amostra entre grupos, referente aos valores de idade, peso, altura e IMC, caracterizando assim uma amostra homogênea, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Característica dos voluntários para o GE e GP (média ± DP)

	GE (n=10)	GP (n=10)	Valor de p*
Idade (anos)	22,4±3,44	24,1±5,07	0,391
Peso (Kg)	78,15±14,66	78,2±7,24	0,992
Altura (m)	1,79±4,92	1,77±6,18	0,390
IMC (Kg/m ²)	24,3±3,93	25,03±1,91	0,604

GE: grupo experimental; GP: grupo placebo. * = teste t para amostras independentes.

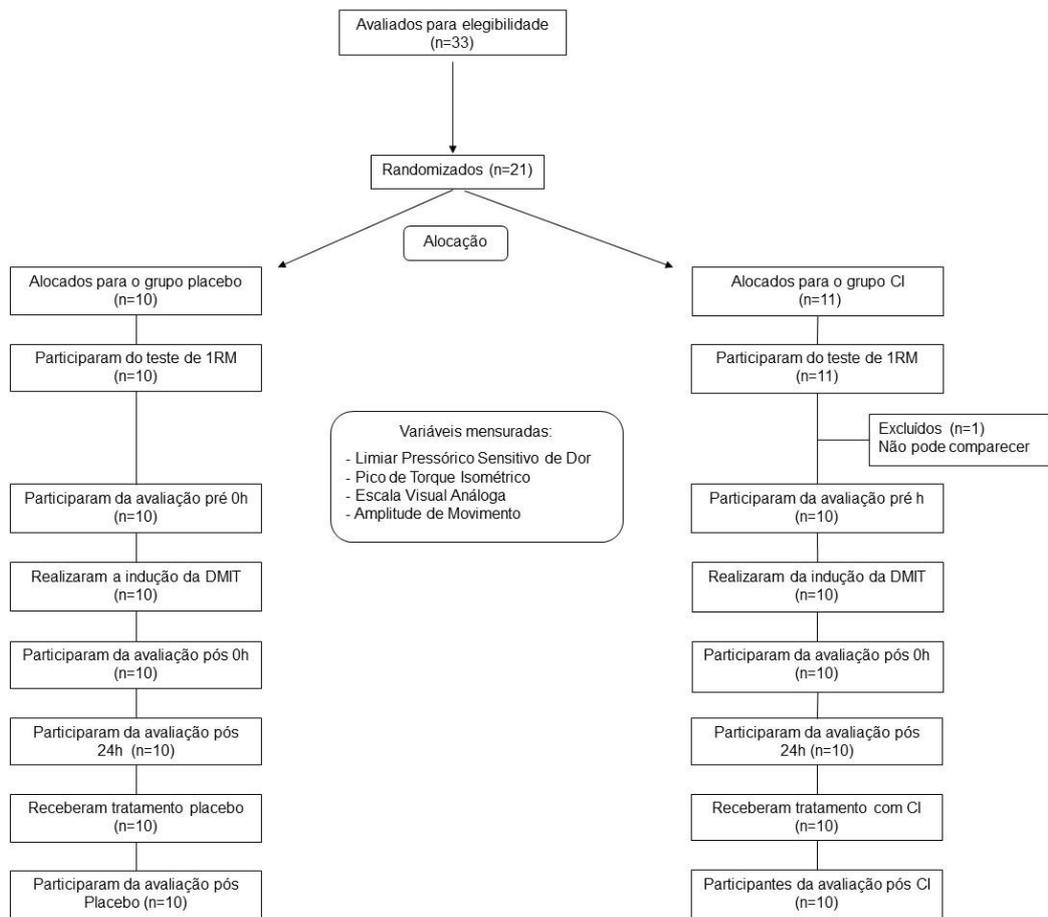


Figura 1. Fluxograma da randomização dos pacientes conforme o CONSORT.

Os dados obtidos foram recolhidos imediatamente antes e após os protocolos de indução de danos e tratamento para a DMIT e conforme descrito nos aspectos éticos da pesquisa, todos os membros alocados no grupo placebo receberam o tratamento com a CI após a coleta de dados.

3.1. Escala visual analógica

Para comparação entre os momentos pré e pós indução do dano e do tratamento a ANOVA de duas vias mostrou diferenças significativas entre os testes ($p=0,001$), entretanto na análise entre os grupos não houve diferença significativa ($p=0,825$). Isso demonstra que em ambos os grupos houve uma diminuição significativa nos valores da EVA. Além disso, não houve interação entre o grupo e os momentos de avaliação ($p=0,182$). Quando comparado cada momento em cada grupo, percebeu-se que houve diferenças significativas nas avaliações pré e pós indução do dano quando comparadas à 24hs após a indução do dano em ambos os grupos, com $p=0,001$ no grupo CI e $p<0,001$ no grupo placebo. Assim como entre o pré e pós tratamento, com $p<0,001$ no grupo experimental e $p=0,041$ no grupo placebo, contudo no grupo placebo também houve diferença entre a avaliação pré indução do dano e a avaliação pós tratamento, demonstrando que nesse grupo não houve uma redução da dor próximo aos valores iniciais ($p=0,014$). Foi possível perceber que o exercício foi efetivo no aumento da dor pela EVA após 24hs, visto que houve um aumento significativo nos valores da EVA pós 24hs em ambos os grupos ($p<0,001$). O teste t para amostras independentes mostrou diferenças significativa nos valores da EVA para a variação entre o pré e o pós tratamento entre os grupos ($p<0,001$), demonstrando assim que o tratamento com a corrente interferencial foi mais efetivo na analgesia pela EVA.

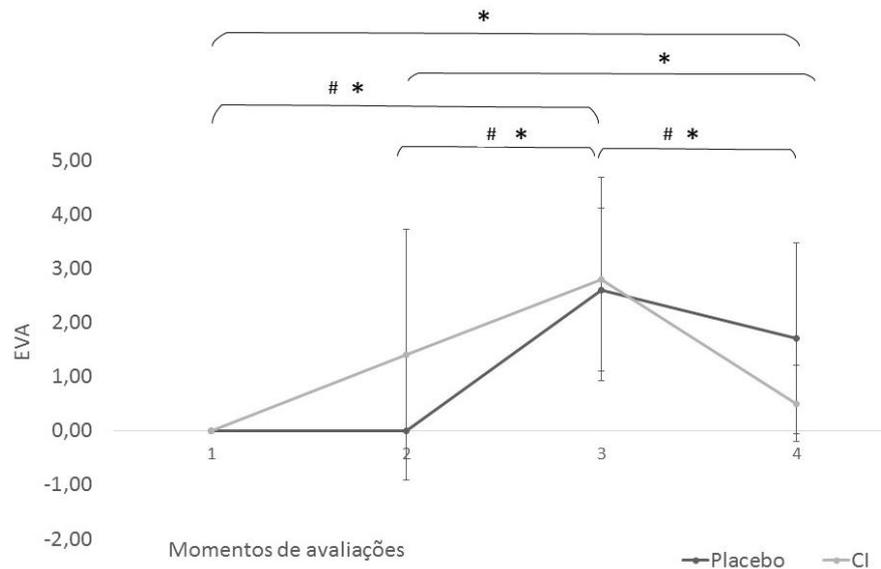


Figura 2. Valor da escala visual analógica para o grupo experimental (n=10) e placebo (n=10). Momentos de avaliações: 1- pré exercício; 2- 0hs pós exercício; 3- 24hs pós exercícios; 4- pós tratamento com CI ou Placebo. # $p < 0,05$ para o grupo experimental e * $p < 0,05$ para o grupo placebo (média \pm DP)

3.2. Limiar pressórico sensitivo de dor

A análise de dados através da ANOVA de duas vias demonstrou diferença significativa entre os momentos de avaliação ($p < 0,001$), mas não houve diferença no comportamento entre os grupos placebo e experimental ($p = 0,144$). A análise mostrou ainda que houve interação entre grupo e teste, com $p = 0,002$. Para a comparação dos grupos em cada momento, a análise mostrou que o protocolo de exercício foi efetivo na redução do LPSD, visto que houve uma significância com $p < 0,001$ entre o pré exercício e o pós 24hs em ambos os grupos. Além disso, houve um aumento significativo nos valores do limiar entre o pré e pós tratamento em ambos os grupos, com $p < 0,001$ no GE e $p = 0,031$ no GP. No grupo placebo, se encontrou também diferença significativa entre o pré exercício e o pós tratamento, demonstrando os valores do LPSD não retornaram aos iniciais após esse tratamento ($p = 0,004$). O teste t para amostras independentes mostrou diferenças significativa nos valores do LPSD entre o pré e o pós tratamento entre os grupos ($p < 0,001$), dessa forma, entende-se que a corrente interferencial foi superior ao placebo no aumento do LPSD.

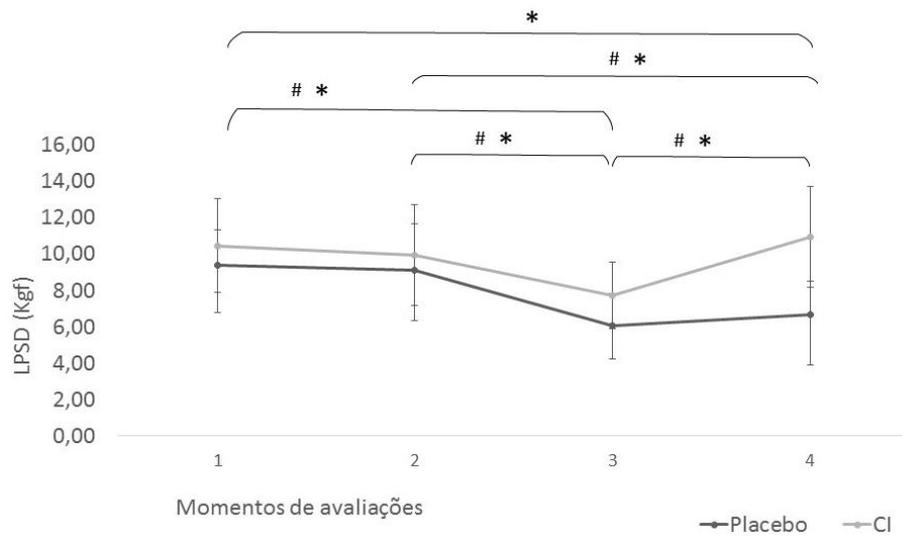


Figura 3. Valor do limiar pressórico sensitivo de dor para o grupo experimental (n=10) e placebo (n=10). Momentos de avaliações: 1- pré exercício; 2- 0hs pós exercício; 3- 24hs pós exercícios; 4- pós tratamento com CI ou Placebo. # $p<0.05$ para o grupo experimental e * $p<0,05$ para o grupo placebo (média \pm DP).

3.3. Pico de força muscular

A ANOVA de duas vias mostrou que houve diferenças significativas entre os diferentes momentos ($p=0,006$), mas não mostrou entre os grupos ($p=0,251$) assim como não houve interação entre grupo e teste ($p=0,473$). Os valores de pico de força demonstraram que o protocolo de exercício foi efetivo na redução do força muscular imediatamente após a realização deste, com $p=0,016$ no GE e $p=0,001$ no GP. No grupo experimental, houve diferença significativa entre o momento pós exercício e o pós tratamento ($p=0,006$) e entre o pré e pós tratamento ($p=0,001$). O teste t para amostras independentes não mostrou diferenças significativa para o pico de força entre o pré e o pós tratamento entre os grupos ($p=0,161$).

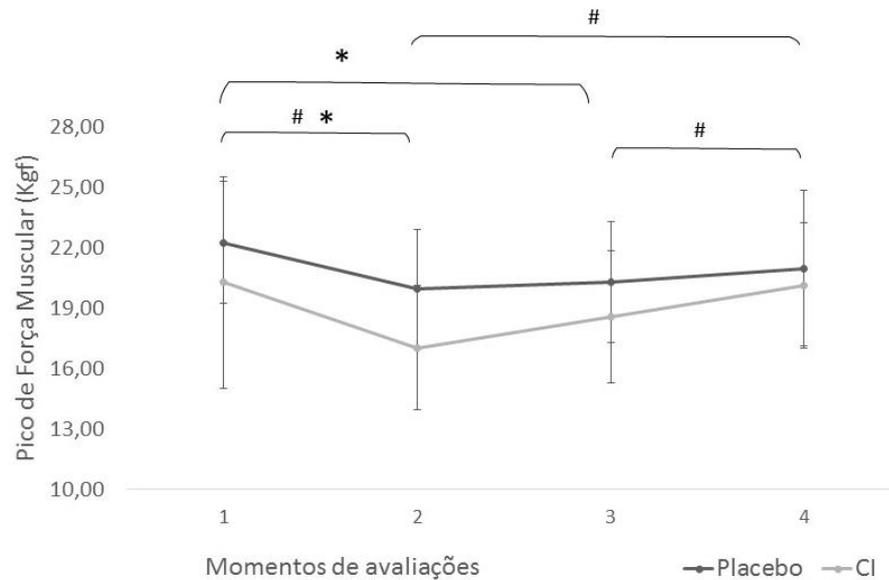


Figura 4. Valor de pico de força muscular para o grupo experimental (n=10) e placebo (n=10). Momentos de avaliações: 1- pré exercício; 2- 0hs pós exercício; 3- 24hs pós exercícios; 4- pós tratamento com CI ou Placebo. # $p < 0,05$ para o grupo experimental e * $p < 0,05$ para o grupo placebo (média \pm DP).

3.4. Amplitude de Movimento

A ADM não apresentou diferenças significativas entre os grupos, nem entre os diferentes momentos, para a ANOVA de duas vias. Assim como o teste t de amostras independentes que não demonstrou diferenças entre os dois grupos na comparação da variação entre os testes 3 e 4.

4. Discussão

Este estudo objetivou verificar a eficácia da corrente interferencial na dor muscular tardia dos músculos flexores de cotovelo 24hs após a realização de um protocolo de exercício no banco Scott. Avaliou-se a sensação de dor referida pelo indivíduo, o limiar pressórico sensitivo doloroso e o pico de força isométrico. Os dados de caracterização da amostra demonstraram a homogeneidade entre os grupos, assim como a semelhança entre os grupos no primeiro teste, visto que não apresentaram diferenças significativas para as variáveis analisadas.

O exercício excêntrico é o principal causador da DMIT devido a sua condição contra fisiológica, pois o exercício gera uma força mecânica elevada, que por meio de um influxo de íons cálcio, leva a um acúmulo deste no meio intracelular, impedindo a respiração celular da mitocôndria, levando a uma degeneração celular,

dessa forma, lesando o músculo (7,22). A degeneração atrai monócitos que após se especializarem em macrófagos irão fagocitar os sarcômeros lesionados, atraindo histaminas e quininas, que resultarão em um edema, ativando os receptores de dor pelo aumento de pressão, causando sensações de dor e desconforto (6,23). Na amostra analisada, o protocolo de exercício, onde foram geradas tanto contrações concêntricas quanto excêntricas do bíceps braquial (21), foi efetivo na redução da força muscular imediatamente após o exercício, assim como no aumento da DMIT pela EVA e na redução do LPSD após 24hs da realização do exercício. Esse estudo foi de encontro aos resultados de Lau et al. (21), que utilizaram um protocolo de exercício semelhante e encontraram redução nos valores de pico de força muscular e LPSD e um aumento da percepção de dor pela EVA.

Tem se mostrado que a CI atua no aumento de força muscular e na prevenção da perda de força em músculos fracos, mas com a inervação preservada, entretanto para isso deve-se utilizar parâmetros que gerem contração muscular, com duração de fase ou ciclo adequada, esse protocolo de aplicação é diferente do utilizado no presente estudo, visto que nossos parâmetros foram para analgesia e não contração muscular (24). Nesse estudo foi verificado um aumento nos valores de pico de força após a realização da CI, enquanto o mesmo não foi visto no grupo placebo. Esses resultados divergem dos encontrados por Rocha et al. (13) que não viram alteração dos valores de força após a aplicação da CI e nem após o grupo placebo, assim como o de Minder et al. (10) que também não encontraram benefícios da CI sobre os valores de força muscular. Henriksen et al. (25) afirmam que a dor causa alteração da ação muscular, tanto em desempenho quanto em produção de força, afirmando que intensidade da dor pode estar diretamente ligada a geração de trabalho diminuída de um músculo. Ou seja, a dor muscular pode fazer com que o indivíduo diminua a sua capacidade de produção de força máxima, por seu fator psicológico (9). Dessa forma, o músculo que não apresenta mais a sensibilidade alterada, retorna aos seus valores normais de produção de força.

Com base nos achados de redução do limiar pressórico de dor e no aumento da percepção de dor 24 horas após o exercício, foi possível avaliar os efeitos da CI na DMIT pós exercício, sendo esse o principal objetivo do presente estudo. Na comparação entre os momentos pré e pós tratamentos, encontrou-se redução significativa nos valores de dor pela EVA tanto no grupo experimental quanto no

grupo placebo, demonstrando assim uma redução na dor muscular, isso também foi evidenciado nos valores do limiar pressórico de dor, onde, ambos os grupos, apresentaram um aumento significativo nos valores do LPSD. Os resultados da EVA foram semelhantes aos encontrados por Franzes et al (12), que avaliaram o efeito da CI na DMIT nos músculos do tríceps sural, esses autores encontraram uma redução significativa nos valores da EVA tanto no GE quanto no GP, entretanto não encontraram redução do LPSD após o exercício. A melhora da dor apresentada pelo GP, pode ser explicada pelo efeito, sendo que essa resposta é apresentada em consequência de diversos fenômenos mentais, formados por alterações neurobiológicas, tais quais expectativa de uma recompensa, redução da ansiedade, motivação e desejo de melhora pelo indivíduo afetado (26, 27). Alguns autores definem o efeito placebo como resultado da compreensão de várias pistas que ocasionam uma expectativa, levando assim ao efeito placebo via ativação do sistema nervoso central (27). Segundo Dias e Sartori (26), esse efeito ocorre, pois, a manipulação da dor ocorre através de estruturas neurais, como o tálamo, o córtex somatossensorial e cingulado e da ínsula e estes apresentam-se menos ativos durante o tratamento placebo. Associam, também, ao córtex pré-frontal dorsolateral esse efeito, este ajuda na regulação emocional, memória e no controle cognitivo, sendo assim, entende-se que através das expectativas criadas pelos indivíduos ele pode controlar a percepção de dor, através de estímulos opioides para o córtex cingulado, dessa forma, modulando a dor (26).

Entretanto, quando comparado os resultados dos dois grupos nos momentos pré e pós tratamento, encontrou-se diferenças significativas entre os grupos tanto para a EVA quanto para o LPSD, demonstrando que o efeito da CI foi superior ao placebo para analgesia, apesar de ambos terem evidenciado melhoras. Esses achados corroboram com os encontrados por Rocha et al. (13), que avaliou a eficácia da CI no tratamento da DMIT nos músculos ísquiotibiais, onde houve diferença significativas entre os grupos, demonstrando que a CI foi efetiva na redução da dor e aumento do LPSD. Entretanto o estudo de Minder et al. (10) não encontrou efeito analgésico no uso da CI de alta ou baixa AMF na DMIT pós 5 dias consecutivos de exercício de flexão de cotovelo, tanto para os valores do LPSD quanto na percepção da dor pela EVA. Já Schmitz et al. (11), que também avaliou os músculos flexores de cotovelo, encontraram resultado positivo no alívio da dor pela EVA tanto em baixa

quanto alta frequência, contudo essa pesquisa não avaliou um grupo placebo, podendo se associar a este o efeito analgésico.

O efeito analgésico promovido pela corrente interferencial pode ser explicado através da “teoria das comportas”, entretanto, o bloqueio da condução nociceptivas, o aumento da circulação local e os mecanismos centrais de supressão da dor também estão sendo citados para explicar a redução da dor pela CI (28). A teoria das comportas proposta por Melzack & Wall em 1965 é o principal mecanismo que explica o alívio da dor pela CI, visto que ao utilizar uma AMF de 100Hz, se estimula as fibras de diâmetros maiores ($A\beta$), o que gera uma inibição pré-sináptica na medula espinal, essa inibição modula os impulsos nervosos que vão das fibras periféricas para as centrais, dessa forma se impede que os impulsos de dor das fibras de menor diâmetro ($A\delta$ e C) cheguem ao corno posterior da medula, reduzindo a sensação de dor (4,5). Quando se utiliza frequências menores, em torno de 10 a 25Hz, se aumenta a circulação sanguínea, estimula os nervos parassimpáticos, o que gera o efeito neurovegetativo, gerando assim a sensação de alívio da dor, com essa frequência também se estimula as fibras $A\delta$ e C, agindo de forma central e liberando opioides endógenos, como as prostaglandinas que tem efeitos analgésicos (2,10). Alguns autores citam também que pelo grande aumento do limiar de dor pode ocorrer um bloqueio da condução nervosa, com frequências de 40 a 50Hz (1,29). Nosso estudo, assim como o de Franzes et al. (12) utilizaram uma frequência de 100Hz, sendo que nesse estudo se utilizou uma variação de 80Hz, que não esteve presente no de Franzes et al. (12). O estudo de Rocha et al (13), utilizou uma frequência que variou de 80-150Hz, enquanto o de Minder et al. (10) comparou dois grupos, sendo um com frequência de 80-100Hz e outro de 10-20Hz, assim como o de Schmitz et al. (11) que comparou um grupo de 10Hz de frequência e outro com 100Hz. Sendo que desses, apenas o de Minder et al. (10) não encontrou resultados positivos para analgesia em ambos grupos, enquanto os demais demonstraram que a CI foi eficaz na redução da dor induzida pelo exercício.

Outro fator que pode influenciar no efeito da CI é a forma como foi utilizado, podendo essa ser tetrapolar ou bipolar, a tetrapolar, também conhecida como verdadeira, são dois pares de eletrodos, utilizados de forma diagonal, para que a interferência ocorra nos tecidos, enquanto o bipolar tem a interferência das ondas pré-moduladas, ocorrendo dentro do aparelho de CI (5). O presente estudo, assim

como o de Rocha et al. (13) e Franzes et al. (12) utilizou o método bipolar, enquanto o estudo de Schmitz et al. (11) utilizou o método tetrapolar, através do uso de 4 eletrodos.

Karvat, Antunes e Bertolini (3) avaliaram os efeitos da corrente interferencial sobre a dor e a função de indivíduos com dor lombar crônica, eles utilizaram o método bipolar para aplicação, com frequência portadora de 4KHz, AMF de 100Hz e variação de 50Hz, durante 20min, esse tratamento foi realizado ao longo de cinco dias consecutivos. Esses autores encontraram uma redução importante da dor logo após a aplicação da CI, contudo não obteve resultados na função e na dor a longo prazo, demonstrando que a CI pode ser eficaz quando associada a outras intervenções fisioterapêuticas. Assim como Silva et al (30) que verificaram que o tempo para redução da dor em pacientes com dor lombar foi menor no grupo que recebeu tratamento com a corrente interferencial quando comparado a um grupo placebo. Outros autores compararam o uso da eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS) com o uso da CI em pacientes com dor lombar crônica inespecífica, e encontraram que ambos os métodos foram eficazes para o alívio da dor, melhora da incapacidade e controle do uso de medicação logo após as sessões de eletroterapia (31,32). Zeng et al. (33) realizaram uma revisão sobre o uso de eletroestimulação na dor em pacientes com osteoartrose de joelho, os recursos utilizados foram a TENS, CI, estimulação elétrica neuromuscular (EENM), entre outros. Com a revisão, os autores concluíram que a CI tem se mostrado como o tratamento mais promissor para o manejo da dor nesses pacientes. Outra revisão foi publicada, verificando a efetividade da CI no manejo da dor musculoesquelética, este estudo demonstrou que CI associada a outras técnicas da fisioterapia foi mais efetiva na redução da dor quando comparado ao grupo controle e placebo, entretanto isolada não se mostrou superior a esses grupos (34). Outros dois estudos avaliaram o efeito da CI no limiar de dor induzida à pressão e ao frio, sendo esses o de Claro et al. (35) e o de Silva et al. (4), ambos autores não encontraram alteração nos valores do limiar de dor à pressão e ao frio assim como no grupo placebo. Um estudo mais recente, realizado por Verruch et al. (28), avaliou o efeito da CI associada ao alongamento na extensibilidade de ísquiotibiais quando comparados ao placebo mais o alongamento e encontraram que não houve associação da CI para o ganho de extensibilidade nesse grupo muscular.

Esse estudo apresentou algumas limitações, por exemplo uma amostra pequena, que não atingiu o cálculo amostral esperado, assim como não levar em consideração a experiência prévia com eletroestimulação da amostra. Os participantes do GP podem ter associado a falta da sensação da corrente elétrica a estarem no grupo placebo, visto que a maioria das pessoas já tiveram alguma experiência com correntes elétricas durante a sua vida. Outra limitação encontrada foi o tratamento ter sido realizado apenas 24 horas após o exercício, ao invés de avaliar 24 e 48 horas após, visto que o pico de dor está nesse intervalo, bem como a utilização da forma bipolar da CI e não a tetrapolar que seria a forma verdadeira.

5. Conclusão

O tratamento com CI e placebo foram efetivos na redução dos valores de EVA e aumento do LPSD, entretanto, a variação da redução de dor foi maior no grupo que recebeu tratamento com CI após indução da DMIT nos músculos flexores de cotovelo. Apenas o grupo tratado com CI demonstrou aumento da força muscular após o tratamento.

6. Referências

1. Araújo FM. Efeito da corrente interferencial na fibromialgia: ensaio clínico randomizado [master'sthesis]. São Cristovão: Universidade Federal de Sergipe; 2015.
2. Artioli DP, Bertolini GRF. Corrente interferencial vetorial: aplicação, parâmetros e resultados. Rev Bras Clin Med. 2012; 10(1): 46-50.
3. Karvat J, Antunes JS, Bertolini GRF. Corrente interferencial como forma de tratamento em paciente com dor lombar. UEPG Ci. Biol. Saúde. 2016; 22(1): 7-13.
4. Silva DO, Spironello A, Andretta G, Broetto GS, Jaskowiak JL, Bertolini GRF. Corrente Interferencial no limiar de dor induzida à pressão e ao frio nas frequências de 2kHz, 4kHz e 8kHz. ConScientiae Saúde. 2015; 14(2): 222-228.
5. Cheroto AC, Yamada EF. Efeito da TENS e da corrente interferencial na dor induzida pelo frio. Rev Bras Reabilitação e Atividade Física. 2014; 3(1): 7-13.
6. Neves RHS, Lima VAS, Maria RAR, Sant'Ana HGF. Modalidade terapêuticas no tratamento e prevenção da dor muscular tardia: revisão de literatura. Ciências Biológicas e de Saúde Unit. 2017; 4(1): 147-158.
7. Mantovani RF. Efeito do ultrassom terapêutico pulsado sobre o dano muscular induzido pelo exercício. [master'sthesis]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2014.
8. Costa MC, Perrier-Melo RJ, Brito-Gomes JL, Tashiro T, Soares JMC. Crioterapia moderada: uma alternativa no tratamento da lesão celular induzida pelo exercício. Rev TerOcup Univ. 2017; 28(2): 239-245.
9. Nascimento CRV, Arruda SFM, Bacurau RFP, Navarro F. Dor muscular tardia: etiologia e tratamento. Rev Bras Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2007; 1(2): 90-99.
10. Minder PM, Noble JG, Alves-Guerreiro J, Hill ID, Lowe AS, Walsh DM et al. Interferential therapy: lack of effect upon experimentally induced delayed onset muscle soreness. Clin Physiol & Func Im. 2002; 22: 339-347.
11. Schmitz RJ, Martin DE, Perrin DH, Iranmanesh A, Rogol AD. Effect of interferential current on perceived pain and serum cortisol associated with delayed onset muscle soreness. Journal of sport rehabilitation. 1997; 6: 30-37.

12. Franzes DB, Schäfer JI, Vieira VC, Karvat J, Carvalho AR, Bertolini GRF. Corrente interferencial na dor muscular tardia. *Pesquisa em fisioterapia*. 2016; 6(2): 99-106.
13. Rocha CS, Lanferdini FJ, Kolberg C, Silva MF, Vaz MA, Partata WA et al. Interferential therapy effect on mechanical pain threshold and isometric torque after delayed onset muscle soreness induction in human hamstrings. *Journal of Sport Sciences*. 2012; 30(8): 733-742.
14. Rocha CSS. Efeitos do uso da corrente interferencial no tratamento da dor decorrente da microlesão induzida por exercício excêntrico nos músculos flexores e extensores do joelho em humanos [dissertation]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2012.
15. Dias JT, Santos ECD. Relação entre os testes indiretos para avaliação do dano muscular após os exercícios excêntricos [undergraduate thesis]. Muzambinho: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do sul de Minas Gerais; 2013.
16. Lima ARS, Portes LA, Oliveira NC, Alfieri FM. Limiar de tolerância de dor à pressão, estilo de vida, força muscular e capacidade funcional em idosas com sarcopenia. *Acta Fisiatr*. 2016; 23(2): 73-77.
17. Gomes AO, Silvestre AC, Silva CF, Gomes MR, Bonfleur ML, Bertolini GRF. As influências de diferentes frequências da estimulação elétrica nervosa transcutânea no limiar e intensidade de dor em indivíduos jovens. *Einstein*. 2014; 12(3): 318-322.
18. Abad CCC, Ito LT, Barroso R, Ugrlnowltsh C, Tricoli V. Efeito da massagem clássica na percepção subjetiva de dor, edema, amplitude articular e força máxima após dor muscular tardia induzida pelo exercício. *Rev Bras Med Esporte*. 2010; 16(1): 36-40.
19. Lombardi VP. *Beggining weigth training: the safe and effective way*. Dubuque, IA: W.C. Brown; 1989.
20. Peruzzolo AS. Dano muscular induzido pelo exercício rosca scott realizado em amplitude parcial e total de movimento [undergraduate thesis]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2013.
21. Lau WY, Blazeovich AJ, Newton MJ, Wu SSX, Nosaka K. Assessment of muscle pain induced by elbow-flexor eccentric exercise. *Journal of Athletic Training*. 2015;50(11): 1140-1148.

22. Silva LPO, Oliveira MFM, Caputo F. Métodos de recuperação pós exercício. 2013; 24(3): 489-508.
23. Tricoli V. Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia. Rev Bras Cien. e Mov. 2001; 9(2): 39-44.
24. Bellew JW, Beiswanger Z, Freeman E, Gaerte C, Trafton J. Interferential and burst-modulated biphasic pulsed current yield greater muscular force than Russian current. Physiotherapy Theory and Practice. 2012; 28(5): 384-390.
25. Henriksen M, Rosager S, Aaboe J, Graven-Nielsen T, Bliddal H. Experimental knee pain reduces muscle strength. The Journal of pain. 2011; 12(4): 460-467.
26. Dias EV, Sartori CR. Compreendendo o efeito placebo. Rev Ciências em Saúde. 2015; 5(4).
27. Colloca L, Miller FG. How placebo responses are formed: a learning perspective. Phil. Trans. R. Soc. 2011; 366: 1859-1869.
28. Verruch CM, Marchioro DC, Dierings LC, Wutzke MLS, Albuquerque CE, Bertolini GRF. Rev Bras Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2017; 11(66): 353-358.
29. Pereira GD, Cassolato KM, Lazarin PH, Canto TO, Portolez JLM, Bertolini GRF. Efeito da corrente interferencial, 2000Hz, no limiar de dor induzida. Rev Bras Med Esporte. 2011; 17(4): 257-260.
30. Silva JF, Liebano RE, Corrêa JB, Matsushita RY, Nakano EY. Análise do tempo para o alívio da intensidade da dor em pacientes com dor lombar crônica não especificada via modelo de risco proporcionais de Cox. Ciência e Natura. 2017; 39(2): 233-243.
31. Facci LM, Nowotny JP, Tormem F, Trevisani VFM. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential currents (IFC) in patients with nonspecific chronic low back pain: randomized clinical trial. Med J. 2011; 129(4): 206-216.
32. Dohnert MB, Bauer JP, Pavão TS. Estudo da eficácia da corrente interferencial em comparação a estimulação elétrica transcutânea na redução da dor lombar crônica. Rev Dor. 2015; 16(1): 27-31.
33. Zeng C, Li H, Yang T, Deng Z-h, Yang Y, Zhang Y et al. Electrical stimulation for pain relief in knee osteoarthritis: systematic review and network meta-analysis. Osteoarthritis and Cartilage. 2015; 23: 189-202.

34. Fuentes JP, Olivo AS, Magee DJ, Gross DP. Effectiveness of Interferential current therapy in the management of musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy*. 2010; 90(9): 1219-1238.
35. Claro AO, Kanezawa BA, Camargo M, Paes VM, Portolez JLM, Bertolini GRF. Avaliação do limiar de dor à pressão e ao frio em indivíduos saudáveis submetidos a corrente interferencial em diversas frequências de amplitude modulada. *Rev Dor*. 2014; 15(3): 178-181.

Apêndices

Apêndice A

Anamnese

Código do participante: _____

Data de Nascimento: ___/___/_____ Idade: _____ Sexo: _____

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

Telefone para contato: (____) _____ Email: _____

Sofreu algum tipo de lesão muscular, articular ou óssea? Se sim, qual? _____

Possui alguma doença cardiovascular, neurológica ou pulmonar? Se sim, qual? _____

Foi submetido a algum tipo de cirurgias? Se sim, qual? _____

Faz uso de medicamentos? Se sim, quais? _____

Você é ou foi tabagista? Se sim, quantos cigarros por dia? _____

Pratica alguma atividade física? Se sim, qual? _____

Quantas vezes por semana? _____ Há quanto tempo? _____

Apêndice B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Projeto: Efeito agudo da corrente interferencial na força muscular e na dor muscular de início tardio induzida por exercício nos músculos flexores de cotovelo.

Investigadores: Clarice Sperotto dos Santos Rocha e Thamirys Pacheco da Rocha.

Por favor, leia atentamente esse termo, para que você entenda plenamente o objetivo desse projeto e o seu envolvimento como participante. Se houver dúvidas, você tem todo o direito de fazer perguntas ou recusar em participar do estudo a qualquer momento. Da mesma forma, o pesquisador responsável tem o direito de encerrar o seu envolvimento nesse estudo, caso haja a necessidade, como no caso de você não preencher algum dos requisitos para realizar a pesquisa ou não conseguir realizar algum dos procedimentos previstos.

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo avaliar o efeito de um tipo de corrente utilizada na prática fisioterapêutica para o tratamento da dor muscular induzida por exercício.

Essa pesquisa será realizada em três dias, com uma semana de intervalo entre o primeiro e os outros dois dias, que serão consecutivos, com um tempo máximo de 90 minutos, a seguir segue a explicação dos procedimentos a serem realizados nesse estudo:

- Preenchimento de uma ficha de anamnese com dados pessoais e antropométricos (peso, altura).
- Teste de força, para definir a carga máxima em uma repetição.
- Avaliação da força máxima produzida por músculos do cotovelo, através de um equipamento chamado dinamômetro isométrico.
- Avaliação da sensação de dor através de uma escala e de um equipamento que produz pressão no músculo.

- Realização de um protocolo de exercícios para músculos do cotovelo: 10 séries de 4 repetições.
- Reavaliação da força e da sensação de dor logo após o exercício.
- 24hs após o exercício: reavaliação da força e da sensação de dor.
- Tratamento com a corrente ou tratamento placebo, com a colocação de eletrodos sobre a pele.
- Reavaliação da força máxima e da sensação de dor.
- Para quem receber o tratamento placebo: após as avaliações será oferecido o tratamento com a corrente.

Benefícios: apesar de não haver benefícios diretos à sua participação nesse estudo, você estará contribuindo para o estudo dos efeitos da corrente interferencial como tratamento da dor muscular induzida por exercícios, fornecendo maiores informações e auxiliando na prática clínica dos fisioterapeutas.

Riscos: desconforto e/ou dor muscular no grupo muscular exercitado, após 8-72 horas da realização dos exercícios. Esse desconforto é semelhante a sensação percebida normalmente após realização de esforços musculares e reduz gradativamente independente da realização de tratamento, tendo seu fim em até 72 horas. Além disso, o uso da corrente interferencial pode gerar a sensação de formigamento e também um pequeno desconforto durante sua aplicação.

Os dados obtidos nesse estudo serão utilizados única e exclusivamente para fins de pesquisa, mantendo assim o sigilo absoluto da sua identidade. As únicas pessoas com acesso às suas informações pessoais serão os investigadores envolvidos nessa pesquisa e estas serão mantidas em locais seguros. Esses dados serão armazenados pelos pesquisadores por pelo menos 5 anos após a pesquisa.

Responsabilidade dos Pesquisadores: estará garantido o seu acesso, a qualquer momento, às informações sobre os procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para sanar possíveis dúvidas. Você tem o direito de retirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo. Além disso, você tem o direito a acessar às suas informações e avaliações. Você não terá nenhum custo, bem como não será remunerado pela sua participação. No entanto, você será ressarcido pelas despesas de deslocamento até o local dos testes. Todas despesas oriundas da pesquisa serão de responsabilidade do

pesquisador. O termo de consentimento será entregue em duas vias, uma via ficará com o sujeito e a outra com o pesquisador responsável.

Consentimento: declaro ter lida todas as informações acima antes de assinar o termo de consentimento e estar suficientemente informado a respeito da pesquisa e dos seus procedimentos. Ficaram claros para mim os objetivos desse estudo, bem como os riscos e benefícios. Declaro então, através deste termo, que concordo voluntariamente em participar dessa pesquisa.

Em caso de dúvidas ou preocupações quanto aos seus direitos como participante desse estudo, favor entrar em contato com a pesquisadora responsável, professora Clarice Sperotto dos Santos Rocha, por meio do telefone (51) 3308-5817, ou diretamente com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo telefone (51) 3308-3738.

Declaro que compreendi as informações acima descritas e concordo em participar do estudo.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Nome por extenso do participante

Assinatura do pesquisador responsável

Clarice Sperotto dos Santos Rocha

Anexo

Normas da revista Fisioterapia em movimento

Escopo e política

A revista Fisioterapia em Movimento publica trimestralmente artigos científicos na área da fisioterapia e saúde humana. Os artigos recebidos são encaminhados a dois revisores das áreas de conhecimento às quais pertence o estudo para avaliação pelos pares (peer review). O assistente editorial coordena as informações entre os autores e revisores, cabendo ao editor-chefe decidir quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos revisores. Quando recusados, os artigos serão devolvidos com a justificativa do editor. Todos os artigos devem ser inéditos e não podem ter sido submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos. A revista adota o sistema Blackboard para identificação de plágio.

A revista Fisioterapia em Movimento está alinhada com as normas de qualificação de manuscritos estabelecidas pela OMS e pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Somente serão aceitos os artigos de ensaios clínicos cadastrados em um dos Registros de Ensaios Clínicos recomendados pela OMS e ICMJE, e trabalhos contendo resultados de estudos humanos e/ou animais somente serão publicados se estiver claro que todos os princípios de ética foram utilizados na investigação. Esses trabalhos devem obrigatoriamente incluir a afirmação de ter sido o protocolo de pesquisa aprovado por um comitê de ética institucional (reporte-se à Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, que trata do Código de Ética da Pesquisa envolvendo Seres Humanos), devendo constar no manuscrito, em Métodos, o número do CAAE ou do parecer de aprovação, os quais serão verificados no site Plataforma Brasil. Para experimentos com animais, considere as diretrizes internacionais Pain, publicadas em: PAIN, 16: 109- 110, 1983.

Os pacientes têm direito à privacidade, o qual não pode ser infringido sem consentimento esclarecido. Na utilização de imagens, as pessoas/pacientes não podem ser identificáveis exceto se as imagens forem acompanhadas de permissão específica por escrito, permitindo seu uso e divulgação. O uso de máscaras oculares não é considerado proteção adequada para o anonimato.

Forma e preparação de manuscritos

A revista Fisioterapia em Movimento aceita manuscritos oriundos de pesquisas originais ou de revisão na modalidade sistemática, resultantes de pesquisas desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação Lato Sensu e Stricto Sensu nas áreas relacionadas à fisioterapia e à saúde humana.

Artigos Originais: oriundos de resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual, sua estrutura deve conter: Resumo, Abstract, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências. O manuscrito deve ter no máximo 4.500 palavras, excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas.

Artigos de Revisão: oriundos de estudos com delineamento definido e baseado em pesquisa bibliográfica consistente, sua estrutura deve conter: Resumo, Abstract, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências. O manuscrito deve ter no máximo 6.000 palavras, excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas.

Obs: Revisões de literatura serão aceitas apenas na modalidade sistemática de acordo com o modelo Cochrane e relatos de caso apenas quando abordarem casos raros.

- Os artigos devem ser submetidos exclusivamente pela plataforma ScholarOne (<https://mc04.manuscriptcentral.com/fm-scielo>). Dúvidas sobre o processo de submissão devem ser encaminhadas ao e-mail revista.fisioterapia@pucpr.br
- Não há taxa alguma de submissão ou publicação.
- Os trabalhos podem ser encaminhados em português, inglês ou espanhol, devendo constar no texto um resumo em cada língua. Uma vez aceito para publicação, o artigo deverá obrigatoriamente ser traduzido para a língua inglesa, sendo os custos da tradução de responsabilidade dos autores.
- O número máximo permitido de autores por artigo é seis (6).
- Abreviações oficiais poderão ser empregadas somente após uma primeira menção completa. Deve ser priorizada a linguagem científica para os manuscritos científicos.
- As ilustrações (figuras, gráficos, quadros e tabelas) devem ser limitadas ao número máximo de cinco (5), inseridas no corpo do texto, identificadas e

numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. Figuras devem ser submetidas em alta resolução no formato TIFF.

➤ No preparo do original, deverá ser observada a seguinte estrutura:

Cabeçalho

O título deve conter no máximo 12 palavras, sendo suficientemente específico e descritivo.

Subtítulo em inglês.

Resumo estruturado/structured abstract

O resumo estruturado deve contemplar os tópicos apresentados na publicação: Introdução, Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão. Deve conter no mínimo 150 e no máximo 250 palavras, em português/inglês. Na última linha deverão ser indicados os descritores (palavras-chave/keywords) em número mínimo de 3 e número máximo de 5, separados por ponto e iniciais em caixa alta, sendo representativos do conteúdo do trabalho. Só serão aceitos descritores encontrados no DeCS e no MeSH.

Corpo do texto

- **Introdução:** deve apontar o propósito do estudo, de maneira concisa, e descrever quais os avanços que foram alcançados com a pesquisa. A introdução não deve incluir dados ou conclusões do trabalho em questão.
- **Métodos:** deve ofertar, de forma resumida e objetiva, informações que permitam que o estudo seja replicado por outros pesquisadores. Referenciar as técnicas padronizadas.
- **Resultados:** devem oferecer uma descrição sintética das novas descobertas, com pouco parecer pessoal.
- **Discussão:** interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos existentes, principalmente os que foram indicados anteriormente na introdução. Esta parte deve ser apresentada separadamente dos resultados.
- **Conclusão:** deve limitar-se ao propósito das novas descobertas, relacionando-a ao conhecimento já existente. Utilizar citações somente quando forem indispensáveis para embasar o estudo.
- **Agradecimentos:** se houver, devem ser sintéticos e concisos.

- Referências: devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que aparecem no texto.

Citações: devem ser apresentadas no texto, tabelas e legendas por números arábicos entre parênteses. Deve-se optar por uma das modalidades abaixo e padronizar em todo o texto:

1 - “O caso apresentado é exceção quando comparado a relatos da prevalência das lesões hemangiomas no sexo feminino (6, 7)”.

2 - “Segundo Levy (3), há mitos a respeito dos idosos que precisam ser recuperados”.

Referências

As referências deverão originar-se de periódicos com Qualis equivalente ao desta revista (B1 +) e serem de no máximo 6 anos. Para artigos originais, mínimo de 30 referências. Para artigos de revisão, mínimo de 40 referências.

Artigos em revista

Autores. Título. Revista (nome abreviado). Ano;volume(nº):páginas.

Até seis autores

Naylor CD, Williams JI, Guyatt G. Structured abstracts of proposal for clinical and epidemiological studies. J Clin Epidemiol. 1991;44(3):731-7.

Mais de seis autores: listar os seis primeiros autores seguidos de et al.

Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. Br J Cancer. 1996;73:1006-12.

Suplemento de número

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women´s psychological reactions to breast cancer. Semin Oncol. 1996;23(1 Suppl 2):89-97.

Artigos em formato eletrônico

Al-Balkhi K. Orthodontic treatment planning: do orthodontists treat to cephalometric norms. J Contemp Dent Pract. 2003 [cited 2003 Nov 4]. Available from: www.thejcdp.com.

Livros e monografias

Livro

Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Color atlas & textbook of oral anatomy. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1978.

Capítulo de livro

Israel HA. Synovial fluid analysis. In: Merrill RG, editor. Disorders of the temporomandibular joint I: diagnosis and arthroscopy. Philadelphia: Saunders; 1989. p. 85-92.

Editor, compilado como autor

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

Anais de congressos, conferências congêneres.

Damante JH, Lara VS, Ferreira Jr O, Giglio FPM. Valor das informações clínicas e radiográficas no diagnóstico final. Anais X Congresso Brasileiro de Estomatologia; 1-5 de julho 2002; Curitiba, Brasil. Curitiba, SOBE; 2002.

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress of Medical Informatics; 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam:North-Holland; 1992. p. 1561-5.

Trabalhos acadêmicos (Teses e Dissertações)

Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis: Washington University; 1995.

Atenção:

Tese (doutorado): dissertation

Dissertação (mestrado): master's thesis

Todas as instruções estão de acordo com o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (Vancouver), e fica a critério da revista a seleção dos artigos que deverão compor os fascículos, sem nenhuma obrigatoriedade de publicá-los, salvo os selecionados pelos editores e somente mediante e-mail/carta de aceite.

Envio de manuscritos

Os manuscritos deverão ser submetidos à Revista Fisioterapia em Movimento por meio do site <www.pucpr.br/revfisio> na seção "submissão de artigos".