



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA



**Tese de Doutorado**

Alyssa Conte da Silva

**MOBILIZAÇÃO ARTICULAR E COMPRESSÃO ISQUÊMICA SOBRE OS PONTOS  
GATILHOS MIOFASCIAIS DO MÚSCULO TRAPÉZIO SUPERIOR EM SUJEITOS COM  
TENDINOPATIA DO MANGUITO ROTADOR - ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO  
SIMPLES CEGO**

SÃO CARLOS, SP

2021

**Alyssa Conte da Silva**

**MOBILIZAÇÃO ARTICULAR E COMPRESSÃO ISQUÊMICA SOBRE OS PONTOS  
GATILHOS MIOFASCIAIS DO MÚSCULO TRAPÉZIO SUPERIOR EM SUJEITOS COM  
TENDINOPATIA DO MANGUITO ROTADOR - ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO  
SIMPLES CEGO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Fisioterapia.

**Orientador:** Profa. Dra. Stela Marcia Mattiello

**Coorientador:** Prof. Dra. Ana Beatriz Oliveira

SÃO CARLOS, SP

2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e de Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

---

### Folha de aprovação

---

---

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Alyssa Conte da Silva, realizada em 17/02/2021.

#### Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Stela Marcia Mattiello (UFSCar)

Profa. Dra. Anamaria Siriani de Oliveira (USP)

Profa. Dra. Paula Rezende Camargo (UFSCar)

Profa. Dra. Gisele Garcia Zanca (USJT)

Profa. Dra. Melina Nevoeiro Haik (UFSCar)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

## AGRADECIMENTOS

Ao longo dessa jornada de quatro anos, tive a oportunidade de crescer profissionalmente e construir e reconstruir minha formação como pessoa. Gostaria de agradecer inicialmente a professora Stela (mamis e chefe) pela oportunidade em realizar o doutorado sob sua supervisão no Programa de Pós Graduação em Fisioterapia da UFSCar. Assim, pude fazer parte do LAFAr e tive a oportunidade de não somente trabalhar com a minha área de pesquisa, mas também aprender sobre osteoartrite de joelho, sobre a parte experimental e apoio técnico do laboratório. Na parte experimental, no laboratório de imunohistoquímica, pude auxiliar nas cirurgias aprendendo o processo de congelamento dos músculos. Enfim, foi um grande crescimento que com certeza agregou em minha vida profissional. Obrigada pela paciência, pelo apoio e pelos conselhos.

Agradeço a minha coorientadora professora Ana Beatriz Oliveira (Bia). Obrigada pela assistência e estendo meu agradecimento ao LACO como um todo, especialmente a Marina e ao Lucas por terem me auxiliado em uma área que até então eu não tinha conhecimento. Deixo meu muito obrigada!

Agradeço ao Emerson e ao Vagner pelo auxílio prestado neste tempo quanto ao PPG-FT, esclarecendo todas as dúvidas.

Agradeço o aceite da banca em participar deste momento. Obrigada a professora Paula Camargo, a qual fui aluna durante a pós graduação e que com certeza suas aulas despertaram ainda mais o senso crítico perante a leitura de artigos. Agradeço a professora Melina, que igualmente tive a oportunidade em ser aluna na pós graduação na disciplina de terapia manual. Agradeço a professora Anamaria em aceitar o convite sendo uma referência na área, assim como a professora Gisele por destinar um tempo a leitura do trabalho contribuindo com o mesmo. Obrigada por fazerem parte desta ocasião.

Faço um agradecimento especial a professora Michele Saccol, uma das pessoas responsáveis por dar aquele “empurrãozinho” para eu ir para área de pesquisa/docência. Obrigada por me incentivar a fazer o doutorado. Pude crescer muito profissionalmente e com certeza de alguma forma vou poder passar essa experiência adiante.

Agradeço a família do LAFAr pela convivência, pelas brincadeiras e pelas conversas durante este período. A todos que tive oportunidade de conviver: Cristina, Jéssica, Ludmilla, Ricardo, Marina, Gláucia, Bia, Aline, Isabela, Paula. Obrigada ao professor Luiz Fernando pelas trocas ao longo desse último ano nos seminários do laboratório. Aprendi muito mais sobre pesquisa e diferentes formas de analisar dados. Meu muito obrigada à todos; lembrarei sempre com muito carinho.

Faço um agradecimento especial a colega e amiga Jéssica. Fostes meu braço direito. Agradeço por toda a ajuda e parceria que renderam publicações e pelas nossas conversas entre um atendimento e outro.

Agradeço ao LAMU como um todo e as meninas pela parceria. Especialmente, gostaria de agradecer a Juliana (Ju) pela amizade desde a nossa faculdade até a nossa convivência diária nesses 4 anos do doutorado no nosso apartamento. Obrigada.

Agradeço ao Laboratório de Avaliação e Intervenção do Complexo do Ombro pela parceria para o estudo e pelas trocas que tivemos, especialmente aos colegas Danilo e Larissa, tanto na pesquisa quanto em sala de aula.

Agradeço ao Hospital Universitário da UFSCar, especialmente a Dra. Jamilly pela colaboração no estudo e ao Oswaldo, chefe da Unidade de Diagnóstico por Imagem, assim como aos meus voluntários que se disponibilizaram em participar da pesquisa e que sem a colaboração deles esse projeto não existiria. Foram fundamentais. Aprendi muito com eles. Vocês são muito especiais!

Agradeço as minhas amigas de Santa Maria que mesmo de longe se fizeram presente, especialmente neste último ano: Taiane, Aline, Luana e Taylice. Obrigada pelo suporte e apoio.

Por fim, as pessoas que são responsáveis pela pessoa que sou hoje: minha família. Lembro exatamente do dia que conversei com meus pais sobre a possibilidade de prestar o processo seletivo do doutorado na UFSCar. Sabia que não haveria a possibilidade de bolsa inicialmente e precisaria da ajuda deles para me manter em São Carlos. Imediatamente eles foram a favor da ideia e me incentivaram a ir. Sei que aquele primeiro ano foi bem difícil financeiramente, mas acabou dando tudo certo. Nesses 4 anos, fui bem menos vezes ao Rio Grande do Sul, tive ausente em alguns aniversários, mas também sei que esses momentos ausentes foram importantes para o que almejei alcançar hoje. Agradeço a vocês, pai e mãe, pelo apoio de sempre. Amo vocês mais que tudo!

Enfim, obrigada a Deus por tudo que tenho e pelas pessoas que tenho ao meu redor. Sem elas, nada disso faria sentido.

“Se quiser ir rápido, vá sozinho.  
Se quiser ir longe, vá acompanhado.”  
Provérbio Africano.

**RESUMO**

**Introdução:** Sujeitos com Tendinopatia do Manguito Rotador (TMR) apresentam dor e hiperativação no músculo trapézio superior, predispondo a ocorrência de Pontos Gatilhos Miofasciais (PGMs). Uma das técnicas utilizadas para promover a desativação desses pontos é a técnica de compressão isquêmica. No entanto, se faz relevante reunir o que há de evidência científica para o emprego dessa técnica em sujeitos com dor no ombro. Além disso, técnicas de mobilizações articulares fornecem resultados positivos para dores do ombro, porém geralmente imediatamente após sua aplicação ou em curto prazo. Estima-se que as técnicas de mobilizações articulares quando aplicadas conjuntamente a técnica de compressão isquêmica possam potencializar seus efeitos.

**Objetivo:** Reunir a evidência científica da técnica de compressão isquêmica (CI) sobre a dor e função em indivíduos com dor no ombro e investigar os efeitos clínicos da técnica de de compressão isquêmica sobre os PGMs do músculo trapézio superior em associação com mobilizações articulares sobre a dor e função do ombro em sujeitos com TMR. Assim, foram realizados dois estudos: Estudo I: Eficiência da técnica de compressão isquêmica sobre a dor e função em indivíduos com dor no ombro: uma revisão sistemática; Estudo II: Eficácia clínica da associação de mobilizações articulares com a técnica de compressão isquêmica em sujeitos com dor relacionada ao manguito rotador: um ensaio clínico randomizado simples cego.

**Métodos:** No estudo I a revisão sistemática foi realizada nas bases de dados PubMed, CINAHL, SPORTDiscus, PEDro e Web of Science e a qualidade metodológica dos estudos foi avaliada por meio da escala PEDro. No estudo II, foram avaliados 60 indivíduos com Dor Relacionada ao Manguito Rotador (DRMR), divididos em 3 grupos: Grupo Mobilização (GM=20), Grupo Compressão (GC=20) e Grupo Placebo (GP, n=20). Todos participantes receberam intervenção 2 vezes por semana e foram avaliados pré intervenção, após 6 semanas de tratamento e após 1 mês (*follow-up*). As variáveis avaliadas foram dor (EVA), função (questionário DASH), fatores psicológicos (cinesiofobia e catastrofização da dor), mudança global percebida (GROC), amplitude de movimento de abdução do ombro (inclinômetro), limiar de dor à pressão (algômetro) e características dos PGMs (ultrassom-US). Foi aplicado o teste ANOVA Two Way com post hoc de Bonferroni, considerando nível de significância de 5%.

**Resultados:** No estudo I, a busca resultou em 572 estudos, dos quais 5 foram incluídos para análise. A qualidade metodológica variou de 4 pontos (razoável) a 9 pontos (excelente). A dor foi avaliada por todos os estudos enquanto a função foi avaliada por 3, mostrando que a técnica de CI produz efeitos positivos imediatos e de curto prazo para dor e efeitos positivos de curto prazo na função em indivíduos com dor no ombro. No estudo II os três grupos apresentaram melhoras, ocorrendo interação do tempo para as variáveis dor, função, catastrofização da dor, enquanto área dos PGMs foi significativa somente no GC, atingindo a mudança mínima detectável.

**Conclusão:** Os resultados mostraram que a técnica de compressão isquêmica produziu a curto prazo para dor e função do ombro. Adicionalmente, a técnica

de compressão isquêmica produziu efeito na área dos PGMs, quando associada às mobilizações articulares em sujeitos com DRMR.

**Palavras chave:** Manguito rotador; Tendinopatia; Ombro; Terapia manual; Pontos-Gatilho; Ultrassonografia.

**ABSTRACT**



**Introduction:** Subjects with Rotator Cuff Tendinopathy (RCT) present pain and hyperactivation in the upper trapezius muscle, predisposing to the occurrence of Myofascial Trigger Points (MTrPs). One of the techniques used to promote the deactivation of these points is the ischemic compression technique. However, it is relevant to gather what is scientific evidence for the use of this technique in subjects with shoulder pain. In addition, joint mobilization techniques provide positive results for shoulder pain, but usually immediately after application or in the short term. It is estimated that the techniques of joint mobilization when applied together with the ischemic compression technique can enhance its effects. **Objective:** Gather scientific evidence of the ischemic compression technique (CI) on pain and function in individuals with shoulder pain and investigate the clinical effects of the ischemic compression technique on the upper trapezius muscle MTrPs in association with joint mobilizations on pain and shoulder function in subjects with RCT. Thus, two studies were carried out: Study I: The effectiveness of ischemic compression technique on Pain and function in individuals with shoulder pain: a systematic review; Study II: Clinical efficacy of the association of joint mobilizations with the ischemic compression technique in subjects with rotator cuff related shoulder pain: a single blind randomized clinical trial. **Methods:** In study I, the systematic review was performed on the PubMed, CINAHL, SPORTDiscus, PEDro and Web of Science databases and the methodological quality of the studies was assessed using the PEDro scale. In study II, 60 individuals with Rotator Cuff Related Shoulder Pain (RCRSP) were evaluated, divided into 3 groups: Mobilization Group (MG = 20), Compression Group (CG = 20) and Placebo Group (PG, n = 20). All participants received intervention twice a week and were evaluated pre-intervention, after 6 weeks of treatment and after 1 month (follow-up). The variables evaluated were pain (VAS), function (DASH questionnaire), psychological factors (Tampa questionnaires and pain catastrophization), perceived global change (GROC), shoulder abduction ROM (inclinometer), pressure pain threshold (algometer) and characteristics of MTrPs (ultrasound-US). The ANOVA Two Way test with Bonferroni post hoc was applied, considering a significance level of 5%. **Results:** In study I, the search resulted in 572 studies, of which 5 were included for analysis. Methodological quality ranged from 4 points (reasonable) to 9 points (excellent). Pain was assessed by all studies while function was assessed by 3, showing that the IC technique produces immediate and short-term positive effects on pain and short-term positive effects on shoulder function in individuals with shoulder pain. In study II, the three groups showed improvements, with time interaction for the variables pain, function, pain catastrophization, while the area of the MTrPs was significant only in the CG, reaching the minimum detectable change. **Conclusion:** The results showed that the ischemic compression technique produced short-term pain and shoulder function. Additionally, the ischemic compression technique produced an effect in the area of MTrPs, when associated with joint mobilizations in subjects with RCRSP.

**Keywords:** Rotator cuff; Tendinopathy; Shoulder; Manual Therapy; Trigger points; Ultrasonography.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Manuscrito I

**Figura 1-** Fluxograma dos resultados da busca literária.....30

### Manuscrito II

**Figura 1-** A) Mobilização com movimento; B) Mobilização passiva da escápula: B1: inferiormente/superiormente; B2: protração/retração; B3: rotação superior/inferior.....64

**Figura 2-** Técnica de compressão isquêmica.....65

**Figura 3-** Fluxograma: seleção dos participantes de acordo com os critérios de inclusão e exclusão e procedimentos do estudo.....66

## LISTA DE TABELAS

### Manuscrito I

<b>Tabela 1-</b> Características dos estudos selecionados.....	32
<b>Tabela 2-</b> Qualidade metodológica dos estudos de acordo com a escala PEDro.....	35
<b>Tabela 3-</b> Tamanho do efeito para a variável dor.....	38
<b>Tabela 4-</b> Tamanho do efeito para a variável função.....	39
<b>Tabela 5-</b> Tamanho do efeito para outras formas de avaliação (característica e/ou instrumento)...	40

### Manuscrito II

<b>Tabela 1-</b> Características dos participantes na linha de base.....	70
<b>Tabela 2-</b> Médias e desvio padrão para todas as variáveis nos três tempos (pré, pós e <i>follow-up</i> )..	71
<b>Tabela 3-</b> Média da diferença e tamanho do efeito considerando os grupos.....	72
<b>Tabela 4-</b> Média da diferença e tamanho do efeito considerando os tempos.....	73



## SUMÁRIO

<b>1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 ATIVIDADES RELACIONAS À TESE.....</b>	<b>16</b>
1.1.1 Artigos publicados.....	16
1.1.2 Resumos publicados em anais de congresso.....	17
1.1.3 Apresentações de trabalhos.....	17
1.1.4 Coorientação.....	17
1.1.5 Participação em Banca Avaliadora de Trabalho de Conclusão de Curso.....	17
1.1.6 Avaliadora de resumos em eventos científicos.....	18
<b>1.2 LINK DO CURRÍCULO LATTES E ORCID.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 DESCRIÇÃO DA TESE PARA O PÚBLICO LEIGO.....</b>	<b>18</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
<b>3 OBJETIVOS DA TESE.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>24</b>
<b>4 MANUSCRITO I.....</b>	<b>26</b>
<b>5 LACUNAS NA LITERATURA.....</b>	<b>59</b>
<b>6 MANUSCRITO II.....</b>	<b>60</b>
<b>7 CONCLUSÃO DA TESE.....</b>	<b>86</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>86</b>
<b>9 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO A – Aprovação do Comitê em Ética e Pesquisa em Seres Humanos.....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO B – Artigo: Interrater and Intrarater Reliability and Minimum Detectable Change of Ultrasound for Active Myofascial Trigger Points in Upper Trapezius Muscle in Individuals With Shoulder Pain.....</b>	<b>101</b>

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Essa tese foi desenvolvida no Programa de Pós Graduação em Fisioterapia (PPG-FT) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), no Laboratório de Análise da Função Articular (LAFAr), inserida na linha de pesquisa do orientador “Aspectos biomecânicos e biológicos na reabilitação de doenças metabólicas e crônicas do sistema osteoarticular” e na linha de pesquisa do PPG-FT “Função Motora e Análise Biomecânica do Movimento Humano”. O estudo proposto para esta tese foi desenvolvido com o intuito de investigar se o tratamento de mobilização articular, associado à técnica de compressão isquêmica sobre os Pontos Gatilhos Miofasciais (PGMs) do músculo trapézio superior proporcionaria alívio da dor e melhora da função em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador (TMR). Trata-se de uma temática relevante no âmbito clínico e social considerando que a lesão do manguito rotador é altamente prevalente nas disfunções do ombro e uma das principais causas de incapacidades funcionais nessa população.

Na Tendinopatia do Manguito Rotador (TMR) é comum os pacientes apresentarem redução da função do ombro, dor em repouso, dor noturna, arco de movimento doloroso e fraqueza comumente relatada em movimentos de rotação lateral do ombro e elevação (SHIN, 2011; BRAMAN et al, 2014). Além disso, há registros que aspectos psicológicos/emocionais como catastrofização da dor e cinesiofobia podem prever e influenciar alguns desfechos clínicos (CHESTER et al, 2018; LUQUE-SUAREZ et al., 2019), tornando, portanto, importante a avaliação desses fatores.

Indivíduos com dor no ombro apresentam queixa frequente de dor nos músculos em torno do ombro, muito em decorrência da presença de Pontos Gatilhos Miofasciais (PGMs) ativos, os quais contribuem para o quadro algíco e limitações funcionais (SERGIENKO, KALICHMAN, 2015). Estes são frequentemente encontrados sobre o músculo trapézio superior (BRON et al, 2011), especialmente em sujeitos com dor relacionada ao manguito rotador (AKBABA et al, 2019). Sendo assim, a constante ativação desses pontos pode afetar os mecanismos agravantes dos sintomas, acarretando maior disfunção e incapacidade do ombro.

Foi visto que a dor miofascial está mais relacionada à fásia muscular profunda e a fásia epimissial (STECCO et al 2016). Uma das razões pode ser devido ao próprio quadro inflamatório local afetar determinadas proteínas e biopolímeros do tecido muscular e prejudicar o deslizamento miofascial. Em condições inflamatórias, o ácido hialurônico, um biopolímero presente na matriz extracelular, pode ser um dos responsáveis pela alteração dos mecanismos de deslizamento entre as fásias, prejudicando a função muscular (MCCOMBE, BROWN, SLAVIN, MORRISON, 2001; STECCO et al 2016). Assim, acredita-se que em situações de estresse muscular, como presença de PGMs, pode prejudicar o deslizamento entre as fásias alterando a mobilidade e a transmissão de forças (STECCO, GESI, STECCO, STERN, 2013).

Portanto, a fásia muscular constitui um elemento importante na abordagem dos PGMs, os quais podem sofrer intervenções diretamente nos mesmos ou intervenções que tenham ação na mobilidade do tecido musculoesquelético em geral. Assim, uma das formas de desativação dos PGMs é a técnica de compressão isquêmica, que já mostrou ser eficaz na dor e função em sujeitos com dor no ombro crônica (HAINS, DESCARREAU, HAINS, 2010). De acordo com a literatura, essa técnica pode melhorar o suprimento de oxigênio por meio da hiperemia reativa (WEGNER et al, 2010) e provocar rompimento de possíveis aderências teciduais diminuindo a rigidez muscular (KISILEWICZ et al, 2018).

Além de fatores biológicos, fatores psicossociais também contribuem para dor no ombro, entre eles a cinesiofobia (LUQUE-SUAREZ et al, 2020), o que pode vir à constituir um fator limitante para a prática de exercícios e êxito no tratamento. Assim, as mobilizações articulares passivas e ativo-assistidas podem auxiliar neste processo de reabilitação inicialmente. Ainda, devido ao fato do músculo trapézio superior ser um dos mais acometidos pelos PGMs em sujeitos com dor no ombro (BRON et al, 2011), intervenções voltadas a desativação desses pontos podem contribuir para o manejo da dor e função desses indivíduos.

Dessa forma, levando em consideração que as mobilizações articulares são capazes de estimular mecanorreceptores, e que estes mesmos também estão presentes nas fásias musculares, além de conter terminações nervosas livres (STECCO et al, 2013; ZÜGEL et al, 2018), é possível que a associação dessas duas terapias favoreça respostas neurofisiológicas, contribuindo para a redução da dor. Logo, a revisão de literatura referente a temática abordada apresentada nessa tese, reporta o uso de técnicas manuais (mobilizações articulares e técnica de compressão isquêmica) em sujeitos com dor no ombro revelando efeitos positivos dessas terapias para desfechos como dor, função, amplitude de movimento, entre outros.

Na literatura consultada, os efeitos das intervenções voltadas sobre os pontos gatilhos foram propostos somente em terapias e avaliações imediatas, fato que não reflete a prática clínica, uma vez que sujeitos com dor no ombro necessitam geralmente de tratamento a médio/longo prazo. Assim, se faz necessário verificar os efeitos dessas terapias por um tempo maior com o intuito de reproduzir uma situação de atendimento ambulatorial e verificar os efeitos duradouros de tratamento.

Desse modo, considerando que: 1) sujeitos com TMR apresentam hiperativação do músculo trapézio superior, predispondo à ocorrência de PGMs, os quais podem prejudicar o deslizamento miofascial; 2) que não foram conclusivos estudos que reportaram a associação das técnicas de mobilizações articulares com terapias miofasciais nessa população e; 3) que são escassos estudos que abordem a avaliação dos PGMs por meio de exames de imagem, a presente pesquisa tratou-se de um estudo original que teve como objetivo verificar o impacto da associação de duas técnicas de

intervenções sobre desfechos clínicos como dor, função, aspectos psicossociais e alterações estruturais/teciduais.

Sendo assim, essa tese resultou em três estudos. Dois estudos estão no corpo do texto e o terceiro está em anexo (ANEXO B). O primeiro estudo reuni evidências da literatura por meio de uma revisão sistemática sobre a eficácia da técnica de compressão isquêmica sobre a dor e função em sujeitos com dor no ombro. Este trabalho obteve parceria internacional e foi desenvolvida com a colaboração do professor Dr. Marcos De Noronha, da La Trobe University (Bendigo, Austrália). O segundo estudo trata-se de um ensaio clínico randomizado que reuni evidências para determinar se a associação das técnicas de mobilização articular e compressão isquêmica em sujeitos com dor relacionada ao manguito rotador influencia desfechos como dor, função, amplitude de movimento, limiar de dor a pressão, área e fluxo sanguíneo local dos PGMs, além de aspectos psicológicos. Já o terceiro estudo investigou a confiabilidade intra e inter examinadores, bem como a mudança mínima detectável de alguns parâmetros do ultrassom de imagem para os PGMs ativos do músculo trapézio superior em indivíduos com dor no ombro.

Assim, os resultados desta tese contribuem no meio científico e clínico na elaboração de estratégias de tratamento e intervenções identificando fatores que podem auxiliar no manejo da dor desses indivíduos. Além disso, há um importante impacto social e econômico para os profissionais assim como para a população envolvida, pois as técnicas envolvem a terapia manual tratando-se, portanto, de um tratamento de fácil aplicabilidade em qualquer ambiente, não demandando custos com instrumentação, além de ser um tratamento não invasivo, podendo estar presente em nível básico e ambulatorial auxiliando no processo de reabilitação como um todo.

## 1.1 ATIVIDADES RELACIONAS À TESE

Durante o desenvolvimento da presente tese, outras atividades foram desenvolvidas paralelamente que visaram contribuir para o aperfeiçoamento do trabalho final.

### 1.1.1 Artigos Publicados

**DA SILVA, Alyssa Conte.**; AILY, Jéssica Bianca; OLIVEIRA, Ana Beatriz; MATTIELLO, Stela Marcia. Interrater and Intrarater Reliability and Minimum Detectable Change of Ultrasound for Active Myofascial Trigger Points in Upper Trapezius Muscle in Individuals With Shoulder Pain.

**Journal Manipulative Physiological Therapeutics** (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2020.01.003>).



### 1.1.2 Resumos publicados em anais de congresso

**SILVA, A. C.**; MATTIELLO, S. M.; LIBERATORI, R.; MACIEL, J.; AILY, J. B. A amplitude de movimento e a área dos pontos gatilhos miofasciais ativos podem prever o limiar de dor à pressão em sujeitos com tendinopatia do manguito rotador? In: 11 Congresso Internacional de Fisioterapia, 2019, Salvador. **Anais do 11<sup>o</sup> Congresso Internacional de Fisioterapia, 2019.**

**SILVA, A. C.**; MATTIELLO, S. M.; LIBERATORI, R.; MACIEL, J.; AILY, J. B. Relação entre intensidade e limiar de dor à pressão com cinesiofobia e função do ombro doloroso em indivíduos com pontos gatilhos miofasciais. In: 11 Congresso Internacional de Fisioterapia, 2019, Salvador. **Anais do 11<sup>o</sup> Congresso Internacional de Fisioterapia, 2019.**

### 1.1.3 Apresentações de trabalhos

**DA SILVA, A. C.**; MATTIELLO, S. M.; LIBERATORI, R.; MACIEL, J.; AILY, J. B. Relação entre intensidade e limiar de dor à pressão com cinesiofobia e função do ombro doloroso em indivíduos com pontos gatilhos miofasciais. 2019 (**Apresentação de Trabalho Pôster/Congresso**).

**DA SILVA, A. C.**; MATTIELLO, S. M.; LIBERATORI, R.; MACIEL, J.; AILY, J. B. A amplitude de movimento e a área dos pontos gatilhos miofasciais ativos podem prever o limiar de dor à pressão em sujeitos com tendinopatia do manguito rotador? 2019 (**Apresentação de Trabalho Oral/Congresso**).

### 1.1.4 Coorientação

Coorientação do Trabalho de conclusão de curso de graduação em Fisioterapia da aluna Ana Karoline Nazario intitulado “Influência do tratamento dos pontos gatilhos do músculo trapézio superior sobre a dor e número de pontos gatilhos dos músculos trapézio médio e inferior em sujeitos com tendinopatia do manguito rotador”. Universidade Federal de São Carlos.

### 1.1.5 Participação em Banca Avaliadora de Trabalho de Conclusão de Curso

Franciana Silva Sousa - Trabalho de conclusão de curso de graduação em Fisioterapia da UFSCar 2018. Título do trabalho: Confiabilidade do teste de reposicionamento da cabeça em indivíduos assintomáticos.

Adriana Francisca Vieira - Trabalho de conclusão de curso de curso de graduação em Fisioterapia da UFSCar 2018. Título do trabalho: Análise comparativa da composição corporal entre atletas diferentes e indivíduos não atletas.

Lillian Yukimi Watanabe - Trabalho de conclusão de curso de curso de graduação em Fisioterapia da UFSCar 2018. Título do trabalho: Relação entre o auto-relato de capacidade funional e o desempenho físico em indivíduos com osteoartrite de quadril e em indivíduos com dores inespecíficas no quadril.

#### 1.1.6 Avaliadora de resumos em eventos científicos

Avaliadora de resumos no XXVI Simpósio de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (2019).

Avaliadora de resumos no XXV Simpósio de Fisioterapia da da Universidade Federal de São Carlos (2018).

Avaliadora de Resumos no 24º Congresso de Iniciação Científica e 9º Congresso de Iniciação ao Desenvolvimento tecnológico e Inovação (Universidade Federal de São Carlos-2017).

Avaliadora de Trabalhos de Conclusão do VII Curso de Especialização em Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa da Universidade Federal de São Carlos (2017).

## 1.2 LINK DO CURRÍCULO LATTES E ORCID

Para maiores informações, podem ser consultados o link do currículo Lattes (<http://lattes.cnpq.br/5984699024239367>), bem como o link do ORCID (<https://orcid.org/0000-0001-5246-1958>).

## 1.3 DESCRIÇÃO DA TESE PARA O PÚBLICO LEIGO

O estudo se propôs a realizar o tratamento para dor no ombro e presença de pontos musculares dolorosos sobre a região superior do ombro por meio de técnicas manuais semelhantes a massagem e com alguns movimentos do ombro. O trabalho teve por objetivo avaliar a dor, funcionalidade do ombro, exame de imagem dos pontos dolorosos, além de aspectos psicológicos. Essas avaliações ocorreram antes do tratamento, após o tratamento e 1 mês após o término do tratamento.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A dor no ombro é altamente prevalente entre os distúrbios musculoesqueléticos, sendo a terceira razão mais frequente de atendimento médico na atenção primária (TEKAVEC et al, 2012). Outros estudos mostram que a incidência de dor no ombro é estimada em 17,3 por 1.000 pessoas/ano para adultos na faixa etária entre 45 a 64 anos, onde fatores ocupacionais como demandas físicas de trabalho estão associados à incidência de dor (DJADE et al, 2020).

A dor no ombro relacionada ao manguito rotador é bastante frequente, englobando nesta a tendinopatia do manguito rotador (TMR) (LEWIS, 2016). A TMR inclui lesão parcial e/ou lesão completa dos tendões supra-espinhal, infra-espinhoso e/ou subescapular, podendo estar associada com tendinopatia do tendão da cabeça longa do bíceps (LASBLEIZ et al., 2014).

O desenvolvimento das tendinopatias geralmente é multifatorial, envolvendo tanto fatores intrínsecos quanto extrínsecos. Entre os fatores intrínsecos pode-se citar fatores anatômicos, idade e fatores sistêmicos, como comorbidades associadas. Já os fatores extrínsecos envolvem, por exemplo, sobrecarga mecânica e ambiente e/ou equipamento ocupacional inadequado (FEDERER et al, 2017).

Na TMR é comum os pacientes apresentarem redução da funcionalidade do ombro, dor em repouso, dor noturna, arco de movimento doloroso e fraqueza comumente relatada em movimentos de rotação externa do ombro e elevação (SHIN, 2011; BRAMAN et al, 2014). Tais sintomas impactam negativamente sobre as atividades funcionais resultando em baixa qualidade de vida, diminuição da qualidade do sono e absenteísmo no trabalho (MACDERMID et al 2004; TEKEOGLU et al, 2013).

Para o tratamento da TMR é recomendado inicialmente o tratamento conservador, uma vez que este geralmente possui os mesmos resultados em relação à abordagem cirúrgica (COGHLAN et al, 2008; LITTLEWOOD et al 2015). Dentre as terapias propostas no tratamento conservador o exercício é considerado padrão ouro (HAIK et al, 2016) evidenciando bons resultados. Entretanto, alguns indivíduos com dor no ombro não respondem de forma satisfatória a terapia por exercícios inicialmente, onde a dor pode estar sendo influenciada por fatores psicológicos (CHESTER et al, 2018).

Nesse sentido, alguns estudos mostraram que comportamento como catastrofização da dor e medo ao movimento presentes em sujeitos com dor no ombro, podem influenciar e resultar em diminuição da função do ombro (LENTZ et al, 2009; CORONADO et al, 2017). Logo, tais fatores podem constituir uma limitação da terapia pelo exercício e devem ser considerados e abordados na avaliação fisioterapêutica.

Dentre os recursos terapêuticos complementares e/ou alternativos aos exercícios terapêuticos, destacam-se as terapias manuais, sejam elas realizadas por meio de mobilizações articulares passivas

ou mobilizações com movimento. Já foram verificados em indivíduos com dor no ombro efeitos clínicos positivos de ambas mobilizações para dor, função e amplitude de movimento (BANG e DEYLE, 2000; SURENKOK, AYTAR, BALTACI, 2009; DELGADO-GIL et al 2015; MENEK, TARAKCI, ALGUN, 2019).

Dentre as mobilizações, destacam-se as mobilizações da cintura escapular (SENBURSA, BALTACI, ATAY, 2011), articulação gleno-umeral e da região torácica (BENNELL et al, 2010), assim como mobilizações com movimento para gleno-umeral (TEYS, BISSET e VICENZINO, 2008). Embora os efeitos sobre a dor sejam favoráveis, os resultados das mobilizações articulares em sua maioria são geralmente avaliados imediatamente após às intervenções e/ou a curto prazo. Tal fato acaba por não ilustrar a prática clínica, uma vez que as intervenções para o tratamento da dor no ombro frequentemente são de médio a longo prazo e normalmente são associados um conjunto de técnicas para um tratamento eficaz.

Embora muito se reporte que os efeitos das mobilizações são provindos em grande parte pela estimulação dos mecanorreceptores, há estudos mostrando que por meio das mobilizações/manipulações há estímulo sobre a fáscia muscular a qual também apresenta alguns mecanorreceptores (PEDRELLI, STECCO, DAY, 2009; GORDON et al, 2016). Assim, seus efeitos também poderiam ser proporcionados pelo rompimento de possíveis aderências, permitindo maior mobilidade tanto de tecidos contráteis quanto não contráteis. Entre esses tecidos e componentes, o ácido hialurônico vem sendo estudado com maior interesse (STECCO, GESI, STECCO, STERN, 2013).

O ácido hialurônico é um polímero presente em diversas regiões, localizado também entre a fáscia muscular profunda e a superfície do músculo o qual auxilia no deslizamento miofascial em condições sem estresse muscular (MCCOMBE, BROWN, SLAVIN, MORRISON, 2001; STECCO, GESI, STECCO, STERN, 2013). O ácido hialurônico possui propriedade viscoelástica, sendo circundado por um grande volume de água auxiliando o deslizamento da fáscia muscular sobre o epimísio muscular (MCCOMBE, BROWN, SLAVIN, MORRISON, 2001).

Alguns estudos sugerem que o tecido conjuntivo (abrangendo fáscia muscular e o ácido hialurônico) poderiam se tornar menos móveis em situação de estresse muscular contínuo. Em decorrência disso, haveria alteração no deslizamento e flexibilidade do tecido fascial, podendo levar a mudanças da biomecânica muscular, desalinhamento estrutural e conseqüente redução da coordenação motora (DAY, STECCO, STECCO, 2009; PEDRELLI A, STECCO C, DAY 2009; LANGEVIN et al, 2011). Embora tenha relação com a mobilidade tecidual, o componente miofascial envolvendo disfunções do ombro juntamente com mobilizações articulares ainda é pouco explorado em ensaios clínicos randomizados.

Em pacientes com dor no ombro os pontos gatilhos miofasciais (PGMs) são considerados contribuintes para o quadro álgico e limitações funcionais (SERGIENKO, KALICHMAN, 2015). Os PGMs são consequência de microtraumas resultantes da sobrecarga e/ou encurtamento e estiramento muscular (SIMONS, 1999). Esses microtraumas danificam o sarcolema e o retículo sarcoplasmático gerando a liberação em excesso de  $Ca^{++}$  no tecido muscular, causando uma contração muscular sustentada (SIMONS, 1999; KOSTOPOULOS et al, 2008). Conseqüentemente, há uma diminuição do comprimento das fibras musculares que, juntamente com o espasmo muscular, promove vasoconstrição e indução de um estado hipóxico na área afetada. Logo, o indivíduo que apresenta dor por PGMs pode tentar compensá-la restringindo o movimento, fato que acaba por gerar ainda maior encurtamento muscular (SIMONS, TRAVELL e SIMONS, 2005), configurando uma lesão adicional à alguma outra lesão pré-existente.

Os PGMs podem ser caracterizados como (1) ativos, quando apresentam-se espontaneamente dolorosos e quando pressionados reproduzem uma dor conhecida ao paciente ou (2) latentes, neste caso, quando não apresentam dor espontânea, exceto quando pressionados reproduzindo uma dor desconhecida (COUPPE' et al., 2007). Além disso, a presença de PGMs pode resultar em inibição ou fraqueza muscular local, dificuldade de relaxamento, dor espontânea, dor na contração, entre outros, resultando em alterações morfofuncionais (SIMONS, 1999; PEREZ-PALOMARES et al, 2009).

Estudos mostram que a dor miofascial está mais relacionada à fáscia muscular profunda e a fáscia epimisial. A fáscia profunda diz respeito as camadas mais densas, fibrosas e organizadas que envolvem estruturas como ossos, músculos, vasos sanguíneos e nervos em uma extensão consistente, contínua e espessa (STECCO et al, 2016). Já a fáscia epimisial é composta por fibras de colágeno tipo I e III e demais fibras elásticas (SAKAMOTO, 1996). Essa fáscia apresenta grande aderência aos músculos onde já foi observado que 30% a 40% da força gerada é transmitida pelo tecido conjuntivo que envolve o músculo (BRUNNER, JASPERS, PEL, HUIJING, 2000; YUCESOY et al, 2003; YUCESOY, KOOPMAN, GROOTENBOER, HUIJING, 2007). Sendo assim, as intervenções para atingirem essa camada requerem pressão suficiente para atingir a superfície desses músculos (STECCO, GESI, STECCO, STERN, 2013; STECCO et al, 2016).

Foi visto que as articulações apresentam mecanorreceptores como corpúsculos de Paccini e Ruffini. Já a fáscia profunda apresenta igualmente os mesmos corpúsculos, além de terminações nervosas livres (STECCO et al, 2016). Enquanto a fáscia epimisial possui essas terminações nervosas livres distribuídas de forma homogênea por todos os seus componentes fibrosos, além de estabelecer conexão com os fusos musculares, os quais estão conectados à fáscia (MAIER, 1999; BOYD-CLARK, BRIGGS, GALEA, 2002). Portanto, se há alguma situação de estresse constante sobre a fáscia (profunda e epimisial) é provável que os fusos musculares possam tornar-se ativados cronicamente, levando à contração reflexa das fibras musculares. Esta condição tem possível relação

com os PGMs, uma vez que já foi encontrado aumento de acetilcolina no interior desses pontos (HUBBARD, BERKOFF, 1993; MCPARTLAND, 2004).

Quando há o aparecimento de PGMs configurando, portanto, um estresse muscular local, presume-se que o ácido hialurônico deixa de auxiliar no deslizamento da fáscia muscular, passando a adotar uma característica adesiva. Em decorrência dessa adesão, as transmissões de forças que passam internamente na fáscia são alteradas resultando em perda de mobilidade e, por consequência, o ácido hialurônico se despolimeriza gerando polímeros de massas moleculares menores (STECCO, GESI, STECCO, STERN, 2013). A liberação desses fragmentos provoca inflamação e estimula a produção de citocinas pró-inflamatórias, como a substância P, encontrada no interior dos PGMs ativos (STECCO, GESI, STECCO, STERN, 2013; BRON e DOMMERHOLT, 2012). Assim, há um aumento da sensibilidade local, predispondo o indivíduo a dor (BRON e DOMMERHOLT, 2012).

A ocorrência de PGMs sobre o músculo trapézio superior em indivíduos com lesão do manguito rotador se deve, possivelmente, em razão da hiperativação desse músculo (LUDEWIG, COOK, 2000; STRUYF et al, 2014), sendo que geralmente está associada a uma estratégia compensatória utilizada por sujeitos com dor no ombro para elevar o braço (PHADKE, CAMARGO, LUDEWIG, 2009; LUDEWIG e REYNOLDS, 2009).

Três estudos foram encontrados na literatura consultada, os quais abordaram os PGMs em sujeitos com TMR. Um deles envolveu a confiabilidade na palpação dos PGMs ativos (AL-SHENQITI, OLDHAM, 2005) e o segundo estudo investigou a presença de dor miofascial concomitante à TMR, demonstrando maior dor relatada pelos pacientes no músculo trapézio superior, constituindo um agravante para dor e incapacidade física (AMROODI et al, 2016). Já o único estudo que envolveu intervenção, mostrou que a adição do tratamento dos PGMs a um tratamento conservador não demonstrou melhora superior para as variáveis dor e função em pacientes com dor relacionada a patologias do manguito rotador (AKBABA et al, 2019).

É sabido que indivíduos com dor no ombro relacionada ao manguito rotador apresentam hiperativação do músculo trapézio superior (LUDEWIG, COOK, 2000; LIN et al, 2005; STRUYF et al, 2014) e isso tende a produzir a elevação e a retração da clavícula na articulação esternoclavicular, podendo favorecer a inclinação anterior da escápula durante a elevação do braço. Desse modo, poderá ocorrer a redução da inclinação posterior da escápula e tal fato contribuir como um dos mecanismos causadores e/ou agravantes de sintomas, acarretando maior disfunção e incapacidade do ombro (PHADKE, CAMARGO, LUDEWIG, 2009; TEECE et al, 2008).

Além de alterações musculares, estudos utilizando ressonância magnética mostraram que sujeitos com dor crônica no ombro, derivada dos PGMs, apresentaram densidade reduzida da substância cinzenta e diminuição da profundidade dos sulcos cerebrais (NIDDAM, LEE, SU e

CHAN, 2017; XIE et al, 2016). Essas regiões são responsáveis tanto pelas emoções, quanto pela modulação e percepção de dor (NIDDAM, LEE, SU e CHAN, 2017; XIE et al, 2016). Portanto, pode ocorrer um processo de facilitação da dor gerando aumento da sensibilidade dolorosa do ombro (NIDDAM, LEE, SU e CHAN, 2019). Dessa forma, os PGMs podem funcionar como uma entrada nociceptiva e a ativação contínua desses pontos por tempo prolongado pode contribuir diretamente para a cronificação da dor.

Levando em consideração os prejuízos ocasionados pela ativação dos PGMs e que a dor miofascial está mais relacionada a fáscia profunda, uma das técnicas empregadas para desativação desses pontos é a técnica de compressão isquêmica, que mostrou ser uma técnica eficiente para diminuição da dor, aumento do limiar de dor à pressão, além da melhora da força muscular em sujeitos com dor no ombro quando aplicada sobre os músculos trapézio superior entre outros (CAGNIE et al, 2013; KIM et al 2013; TALEB et al, 2016). Esta técnica consiste em uma pressão manual envolvendo a aplicação de pressão crescente sobre o PGM. Segundo Simons, Travell e Simons (2005), a compressão sobre o PGM induz uma isquemia local transitória seguida de uma reperfusão sanguínea (hiperemia) após interrompida a compressão. Este aumento do fluxo sanguíneo local seria reestabelecido e promoveria uma fonte de energia para as demandas metabólicas locais do tecido, resultando em um estado metabólico energeticamente adequado no músculo. Em decorrência desse processo, pode ocorrer uma diminuição da sensibilidade do nódulo doloroso no músculo, auxiliando na recuperação tecidual (KOSTOPOULOS et al, 2008).

Além do efeito da compressão isquêmica ser atribuído ao aumento de fluxo sanguíneo local, Steco et al (2013) sugerem que a compressão favoreça com que os fragmentos de ácido hialurônico sejam fracionados. Acredita-se que pequenas frações do ácido hialurônico não teriam ação inflamatória, colaborando assim para a melhora do quadro inflamatório local e doloroso (NOBLE, 2002; STERN, ASARI, SUGAHARA, 2006; STECCO, GESI, STECCO, STERN, 2013). Portanto, o efeito da compressão isquêmica pode se dar em decorrência de uma associação de fatores como interrupção da resposta inflamatória, dada pela fragmentação da estrutura tridimensional do ácido hialurônico, bem como pelo aumento do fluxo sanguíneo local e aumento da temperatura local. Esses eventos tendem a culminar na diminuição de aderência e restauração do deslizamento miofascial (STECCO, GESI, STECCO, STERN, 2013).

Embora reconheça-se que a presença de PGMs em sujeitos com TMR possa constituir um agravante para dor e disfunção do ombro afetando a mobilidade dos tecidos, não foram encontrados estudos clínicos randomizados nessa população analisando o efeito adicional da técnica de compressão separadamente sobre aspectos clínicos e morfológicos. Ainda, levando em consideração que ativação dos PGMs pode interferir na morfologia muscular tecidual prejudicando a função, há ausência de estudos de possíveis respostas adaptativas musculares diretamente da região tratada nessa

população que colaborem para maior conhecimento e entendimento das intervenções destinadas aos PGMs.

Nesse contexto, o exame de ultrassonografia (US) vem sendo utilizado para avaliação das condições morfológicas dos PGMs (RHA et al., 2011; SHANKAR, REDDY, 2012). Este constitui um método de baixo custo e não-invasivo permitindo a visualização em tempo real dos PGMs, tornando possível quantificar de forma específica o real impacto dos métodos terapêuticos sobre a região envolvida (RHA et al., 2011; SHANKAR, REDDY, 2012).

Além disso, o US pode permitir identificação do fluxo sanguíneo local por meio da função *doppler*, sendo este um aspecto relevante, uma vez que é sabido que o fluxo sanguíneo local geralmente se encontra reduzido nas áreas próximas aos PGMs (KUMBHARE et al, 2017). Além disso, podem ocorrer alterações morfológicas na região dos PGMs como alteração do tamanho da sua área (MÜLLER, ARANHA, GAVIÃO, 2015). Assim, esta ferramenta pode auxiliar no acompanhamento de terapias destinadas à avaliações dos PGMs.

Por fim, embora sabido que sujeitos com TMR apresentam hiperativação do músculo trapézio superior favorecendo a ocorrência de PGMs, os quais podem implicar no prejuízo da mobilidade miofascial e agravar a incapacidade do ombro, ainda não há clareza ou não é conclusivo se a ação das técnicas de mobilizações articulares, em associação com a técnica de compressão isquêmica podem produzir efeitos sobre desfechos como dor, função, aspectos psicossociais e alterações morfológicas. Portanto, formulou-se a seguinte questão: Quais são os efeitos primários da mobilização articular em associação com a técnica de compressão isquêmica sobre os PGMs do músculo trapézio superior sobre a dor e função em sujeitos com TMR? Ainda, quais os efeitos secundários sobre a morfologia e aspectos psicossociais em sujeitos com TMR?

### **3 OBJETIVOS DA TESE**

#### **3.1 Objetivo geral**

Reunir a evidência científica da técnica de compressão isquêmica sobre a dor e função em indivíduos com dor no ombro e investigar os efeitos clínicos da técnica de compressão isquêmica sobre os PGMs do músculo trapézio superior em associação com mobilizações articulares sobre a dor e função do ombro em sujeitos com TMR.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Por meio de dois estudos, os objetivos desta tese foram:

- Mensurar a dor no ombro pré, após intervenção de 6 semanas e no *follow-up* de 1 mês;



- Avaliar a funcionalidade do membro superior pré, após intervenção de 6 semanas e no *follow-up* de 1 mês;
- Verificar a ADM de abdução no plano escapular pré, após intervenção de 6 semanas e no *follow-up* de 1 mês;
- Avaliar a cinesiofobia e a catastrofização de dor pré, após intervenção de 6 semanas e no *follow-up* de 1 mês;
- Identificar o limiar de dor à pressão do músculo trapézio superior pré, após intervenção de 6 semanas e no *follow-up* de 1 mês;
- Analisar a área dos PGMs, assim como a porcentagem de distribuição do fluxo sanguíneo local na região dos PGMs do músculo trapézio superior pré, após intervenção de 6 semanas e no *follow-up* de 1 mês.

## 4 MANUSCRITO I

### **Eficiência da técnica de compressão isquêmica sobre a dor e função em indivíduos com dor no ombro: uma revisão sistemática**

**Alyssa Conte da Silva**<sup>1</sup>; Marcos de Noronha<sup>2</sup>; Ricardo M. Liberatori Jr.<sup>1</sup>; Jéssica Bianca Aily<sup>1</sup>; Glaucia Helena Gonçalves<sup>1</sup>; Cristina Lima Arrais<sup>1</sup>; Ludmilla Mattos<sup>1</sup>; Stela Marcia Mattiello<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brazil.

<sup>2</sup>Departamento de Saúde, La Trobe University, Bendigo, Austrália.

**Artigo publicado no periódico *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* (JMPT)**

(DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2019.10.013>)

#### **Resumo**

**Objetivo:** Revisar sistematicamente a literatura atual para determinar a eficiência da técnica de compressão isquêmica (CI) sobre a dor e função em indivíduos com dor no ombro.

**Métodos:** Esta revisão foi conduzida de acordo com as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematics and Meta-Analyses* (PRISMA) e a Colaboração *Cochrane* para Revisões Sistemáticas; a pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas PubMed, CINAHL, SPORTDiscus, PEDro e Web of Science. Ensaios clínicos randomizados e ensaios clínicos quase randomizados foram incluídos e a qualidade metodológica foi avaliada por meio da escala PEDro.

**Resultados:** A pesquisa encontrou 572 estudos; destes, 71 foram selecionados por título e, posteriormente, 29 por meio de análises dos resumos. Após análises críticas, foram incluídos 5 estudos. A qualidade metodológica variou de 4 pontos (razoável) a 9 pontos (excelente). A dor foi avaliada por todos os estudos utilizando a Escala Visual Analógica, a escala Efeito Global Percebido, a Escala Numérica de Classificação da dor, o limiar de dor à pressão ou a Escala Numérica de Melhoria Percebida. A função foi avaliada por 3 estudos pelo *Shoulder Pain and Disability Index*; *Neck Disability Index*; *American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment* e *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*. Os estudos mostraram que a técnica de CI produz efeitos positivos imediatos e de curto prazo para dor e efeitos positivos de curto prazo para função do ombro.

**Conclusão:** A técnica de CI parece ser benéfica para a dor e a função do ombro. No entanto, é necessário cuidado ao considerar essas evidências devido à qualidade limitada de alguns estudos, aos

poucos artigos encontrados e à falta de padronização dos parâmetros de aplicação da técnica para facilitar sua reprodutibilidade.

**Keywords:** Manipulações Musculoesqueléticas; Acupressão; Massagem; Pontos-gatilho; Ombro; Dor.

## INTRODUÇÃO

A dor no ombro é altamente prevalente entre os distúrbios musculoesqueléticos sendo a terceira razão mais frequente de atendimento médico na atenção primária.<sup>1</sup> Geralmente os pacientes apresentam dor noturna, dor em repouso e prejuízo da função do ombro.<sup>2,3</sup> Dessa forma, esses fatores acabam por influenciar negativamente a qualidade de vida desses indivíduos.

Em sujeitos que apresentam dor no ombro alguns, estudos consideram a ativação de Pontos Gatilhos Miofasciais (PGMs) como contribuintes para as limitações funcionais e queixas dolorosas no ombro.<sup>4-6</sup> Os PGMs são considerados nódulos palpáveis localizados em uma faixa de banda tensa de um músculo esquelético e estão relacionados a alterações sensoriais, motoras e autonômicas e presença de dor local.<sup>7</sup>

Os PGMs caracterizam-se por serem ativos ou latentes. São considerados ativos quando se apresentam espontaneamente dolorosos e sensíveis à pressão, reproduzindo uma dor conhecida (familiar) ao paciente. Os PGMs são considerados latentes quando não há presença de dor espontânea, a menos que sejam pressionados produzindo uma dor desconhecida.<sup>8</sup> Além disso, a presença de PGMs pode resultar em desequilíbrios musculares, fraqueza muscular local, dificuldade de relaxamento, dor na contração e prejuízo no recrutamento motor, comprometendo a função muscular e expondo a articulação à carga prejudicial.<sup>7,9,10</sup>

Visto o incômodo gerado pela dor no ombro e seu conseqüente prejuízo funcional, é comum a recomendação da fisioterapia como primeira linha de tratamento.<sup>11-13</sup> Entre os recursos disponibilizados tem-se a terapia manual, que por meio de técnicas terapêuticas aplicadas manualmente sobre os tecidos musculares, articulações e conjuntivos, tem por objetivo favorecer a homeostasia desses tecidos.<sup>14-16</sup>

Nesse contexto, uma das técnicas propostas para desativação de PGMs é a compressão isquêmica.<sup>17-19</sup> Essa técnica geralmente é realizada por pressão manual, envolvendo a aplicação de pressão crescente sobre os PGMs. A compressão induz a uma isquemia local transitória seguida de uma reperfusão sanguínea (hiperemia) quando interrompida. Este aumento do fluxo sanguíneo local reestabelece uma fonte de energia para as demandas metabólicas locais do tecido, resultando em um

estado metabólico energeticamente adequado no músculo.<sup>20</sup> Em decorrência desse processo, há uma diminuição da sensibilidade do nódulo doloroso no músculo, auxiliando na recuperação tecidual.<sup>21</sup>

A técnica de CI tem sido amplamente utilizada para tratar PGMs em pacientes com dor de origem musculoesquelética, tais como dor cervical,<sup>22</sup> dor lombar<sup>23</sup> e dor patelofemoral.<sup>24</sup> A técnica parece ser eficaz em aumentar a amplitude de movimento, reduzir a dor e reduzir os sintomas a curto e médio prazo em sujeitos nessas condições.<sup>22-24</sup> No entanto, até onde sabemos, não há revisões sistemáticas que tenham investigado especificamente a eficiência da técnica de CI no tratamento da dor e função do ombro. Investigar o efeito da técnica em pacientes com dor no ombro contribui para a escolha de tratamentos mais apropriados em restaurar a função do ombro, diminuir a dor e incapacidade física, além de disponibilizar embasamento técnico-científico de qualidade viabilizando a aplicabilidade desta.

Logo, o objetivo deste estudo foi revisar a eficiência da técnica de compressão isquêmica sobre a dor e função em comparação com outras técnicas e terapias em indivíduos adultos com dor no ombro por meio de ensaios clínicos randomizados e quase randomizados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão sistemática foi registrada no Registro Internacional Prospectivo de Revisões Sistemáticas (*International Prospective Register of Systematic Reviews* -PROSPERO) sob o número CRD42018086989 e conduzida de acordo com as recomendações da *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA),<sup>25</sup> bem como da Colaboração *Cochrane* para Revisões Sistemáticas.<sup>26</sup>

Foi realizado uma pesquisa em 5 base de dados eletrônicas: PubMed, CINAHL, SPORTDiscus, PEDro e Web of Science. Não houve limitação de datas para as pesquisas ou limitação do idioma. Para a presente pesquisa foram incluídos ensaios clínicos randomizados e quase-randomizados. Os sujeitos deviam apresentar dor no ombro de origem musculoesquelética igual ou superior a 3 meses, diagnóstico por testes clínicos (teste positivo de Hawkins-Kennedy, teste de Neer e/ou teste de lata vazia), sintomatologia e/ou exame de imagem (ressonância magnética, ultrassonografia ou tomografia computadorizada). Foram excluídos estudos em que os sujeitos apresentaram intervenção cirúrgica nos ombros, realização de infiltração no ombro, fratura do ombro, ruptura completa dos tendões do complexo do ombro ou se apresentasse alguma outra condição mais grave, como ruptura do bíceps, avulsão peitoral (crônica), osteólise da clavícula distal e outros.

As palavras-chaves utilizadas para referenciar dor no ombro incluíram: “*shoulder pain*”, “*shoulder injuries*”, “*shoulder impingement syndrome*”; “*rotator cuff*”; “*adhesive capsulitis*”; “*frozen shoulder*”; “*bursitis of shoulder*”; “*shoulder adhesive capsulitis*”, “*nonspecific shoulder pain*” e

“*trigger points*”. Para a técnica de compressão isquêmica foram utilizadas as palavras: “*ischemic compression*”, “*acupressure*”, “*soft tissue*” e “*massage*”. E para ensaios clínicos randomizados foram: “*randomized controlled*”, “*randomized controlled trial*”, “*controlled clinical trial*”, “*randomized*”, “*placebo*”, “*randomly*” e “*trial*”. As buscas foram adaptadas para cada base de dados. A estratégia de busca utilizada para cada base de dados pode ser vista no anexo 1.

Após a busca nas bases de dados, dois pesquisadores independentes (J.A e C.A) selecionaram os estudos com base nos títulos. Logo após foi realizada a leitura dos resumos destes títulos. Por último, foi realizada a leitura completa dos artigos para verificar se estes preenchiam os critérios de inclusão. Por fim, já com os artigos selecionados, fez-se uma leitura das referências utilizadas por esses para verificar se algum dos estudos citados pelos autores atenderiam aos critérios da presente pesquisa.

Quando houve diferença de opiniões para incluir e/ou excluir algum artigo em qualquer etapa da pesquisa, houve discussão entre os pesquisadores a fim de chegar em um consenso. Quando este não foi possível, um terceiro pesquisador (L.M) tomou a decisão final.

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada por meio da escala PEDro. A escala PEDro contém 11 itens que verificam tanto a validade interna como a validade externa de um estudo. Cada item recebe o valor de 1 ponto, com exceção do primeiro item.<sup>27,28</sup> Além disso, a escala de avaliação PEDro fornece uma pontuação entre 0 e 10 que reflete o possível viés envolvido no estudo, sendo 10 a melhor pontuação possível e 0 a pior pontuação possível.<sup>28</sup> Esta avaliação foi realizada por dois pesquisadores (A.S e R.J) de forma independente e, posteriormente, essas pontuações foram verificadas de forma conjunta e comparadas. Quando houve divergência da pontuação entre os pesquisadores, um terceiro avaliador (J.A) foi consultado e solicitado a realizar a pontuação final do artigo. A classificação metodológica conforme a pontuação final dos artigos avaliados foi dada da seguinte forma: pontuação com variação entre 9 e 10 foi considerada qualidade “excelente”, variação entre 6 e 8 foi considerada de qualidade “boa”, variação entre 4 e 5 foi considerada qualidade “razoável” e pontuações inferiores a 4 foram consideradas de qualidade “pobre”.<sup>29-31</sup>

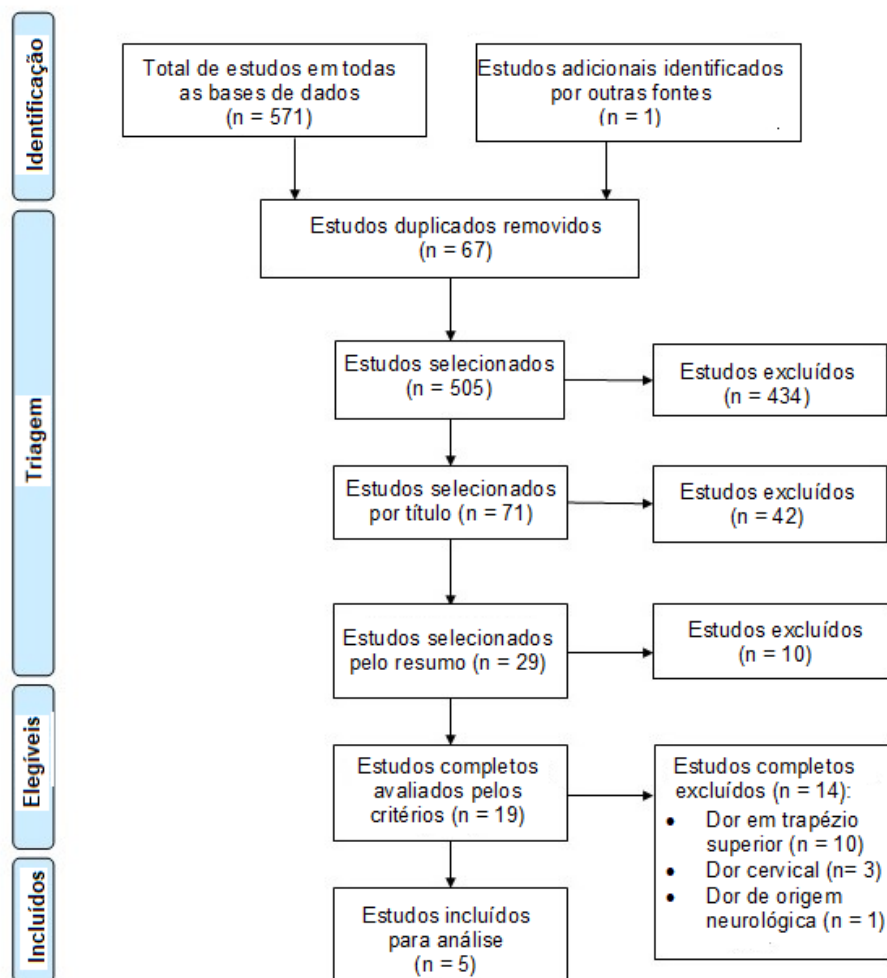
A extração e análise dos dados foram realizadas de forma independente por dois pesquisadores. Os estudos foram analisados de forma quantitativa considerando principalmente as diferenças entre grupos, dados de tendência central (média e/ou mediana), dispersão dos dados (intervalo de confiança (IC); desvio padrão) e dados de comparação (valor de p, *effect size*, e/ou mínima diferença clinicamente importante (MDCI) quando apresentados). Os valores de referência adotados para o *effect size* (ES) foram: 0,8 para efeito grande do tratamento; próximo a 0,5, efeito moderado de tratamento, e 0,2 ou abaixo efeito pequeno de tratamento.<sup>32</sup> Para os estudos que não apresentaram o ES o mesmo foi calculado quando possível. Além disso, também foi calculada a

diferença média entre grupos para cada desfecho do estudo, juntamente com o respectivo intervalo de confiança de 95%.

## RESULTADOS

### Síntese dos dados

Um total de 572 artigos foram encontrados, sendo a base de dados PEDro com o maior número de artigos (323), seguida da base de dados PubMed (114), CINAHL (90), SPORTDiscus (42) e Web of Science (3). Desse total, 67 artigos eram duplicados, restando 505. A partir desses, 71 artigos foram selecionados de acordo com o título. Posteriormente, foi realizada a leitura dos resumos, restando 29 artigos. Após a seleção destes, 19 artigos foram lidos na íntegra, restando ao final 5 estudos. Com a seleção desses artigos verificou-se as referências utilizadas pelos autores, não encontrando estudos que atenderiam aos critérios de elegibilidade da presente revisão. Sendo assim, ao final foram analisados 5 artigos (Figura 1- Fluxograma). Um dos estudos realizou um *cross over* dos participantes do grupo tratamento para o grupo controle, sem randomização.<sup>33</sup> Portanto, para este estudo são apresentados somente os dados até onde houve randomização dos participantes.



**Figura 1-** Fluxograma dos resultados da busca literária.

A descrição dos estudos selecionados com as principais características destes se encontram na tabela 1.

**Tabela 1-** Características dos estudos selecionados.

Estudo(ano)	Queixa (n total)/ Desenho do estudo	Intervenção	Músculos investigados	Periodização	Medidas de resultados	Follow-up	Comparação entre os grupos
Hains et al (2010) <sup>33</sup>	Dor crônica no ombro (n=59)  Estudo controlado randomizado ( <i>cross-over</i> )	<u>Pressão Manual Ombro (n=41)</u> : 15 s = pressão com o polegar em PGM hiperirritáveis; ↑ gradativo até máximo tolerável.  <u>Pressão Manual Cervical (n=18)</u> : mesma conduta, porém sobre os PGMs da região cervical e dorsal superior.	<u>Grupo experimental</u> : supra-espinhal, deltóide, infra-espinhal e tendão do bíceps.  <u>Grupo controle</u> : áreas da região cervical e dorsal superior.	15 sessões, 3x por semana.	SPADI e escala numérica (0% a 100%)	<u>Grupo experimental</u> : 30 dias e 6 meses.  <u>Grupo controle</u> : após o tratamento.	Grupo experimental ↓ SPADI comparado ao controle e ↑ percepção de melhora após os 15 tratamentos.
De Meulemeester et al (2017) <sup>35</sup>	Dor miofascial em cervical/ombro de mulheres (n=42)  Ensaio clínico randomizado	<u>Pressão manual (n=22)</u> : posição sentada; pressão com instrumento de madeira sobre os PGMs: ↑ gradativo - 10 N/s limite tolerável, por 60 segundos.  <u>Dry needling (n=20)</u> : posição decúbito ventral; sobre os PGMs até extinção da resposta de contração local.	Trapézio superior e médio, elevador da escápula, infraespinhal e supraespinhal.	4 sessões, 1x por semana nos 4 PGMs mais dolorosos identificados.	NDI; NRS; PPT; Características musculares. (MyotonPRO);	Após 3 meses.	Não houve diferenças entre os grupos (melhora em ambos).



Bron et al (2011) <sup>36</sup>	Dor crônica unilateral no ombro (n=65)  Ensaio controlado e randomizado	<u>Grupo Intervenção (n=34)</u> : ↑ gradativo da pressão sobre PGM ativo até alívio da tensão sob o dedo do terapeuta ou ↓ da dor paciente. Combinação com outra técnica, como cubos de gelo, alongamento, calor e conselhos ergonômicos.  <u>Lista de espera (n=31)</u>	Trapézio superior, médio e inferior; manguito rotador, redondo maior, deltóide anterior, médio e posterior, peitoral maior e menor, bíceps braquial e tríceps braquial.	1x por semana por um período máximo de 12 semanas.	DASH; VAS-P; GPE; ADM-P; número (quantidade) de PGM presentes.	-	Grupo intervenção obteve melhora no GPE após 6 semanas e melhora em DASH, VAS-P, e GPE após 12 semanas.
Dajah (2014) <sup>34</sup>	Síndrome do impacto do ombro (n=30)  Ensaio controlado e randomizado	<u>Grupo Intervenção (n=15)</u> : combinação de terapias (mobilização de tecidos moles do músculo subescapular + pressão manual PGM durante 7 minutos seguido de FNP.  <u>Grupo Ultrassom (n=15)</u> : uso do US na inserção do subescapular (0.5 Watt/cm <sup>2</sup> , frequência de 3 MHz e tempo de 10 min).	Subescapular e demais rotadores mediais da articulação gleno-umeral.	Tempo total de intervenção de ambos os grupos foi de 10 min.	VAS; ROM (rotação externa); Alcance acima da cabeça ( <i>overhead reach</i> )	-	Grupo experimental apresentou: ↓ da dor, ↑ rotação externa e ↑ <i>overhead reach</i>

Akbaba et al. (2019) <sup>37</sup>	Lesão manguito rotador (n=46)  Ensaio randomizado controlado duplo cego	<u>Grupo Intervenção (n=23)</u> : pressão sobre PGMs ativos usando o polegar por 90 segundos até um nível desconfortável (7 a 8 de 10) + programa de tratamento conservador (exercícios para ADM, exercícios passivos de alongamento, exercícios de fortalecimento de trapézio, exercícios escapulares entre outros).  <u>Tratamento Conservador (n=23)</u> : somente o programa de tratamento conservador (o mesmo do grupo intervenção).	Escaleno, elevador da escápula, trapézio superior, supraespinal, infraespinal, redondo maior, grande dorsal, deltoide anterior e posterior, subescapular, peitoral maior e menor e bíceps braquial.	O tratamento conservador foi aplicado 2 vezes por semana, por 6 semanas (12 sessões) para ambos os grupos.	VAS; ADM (movimento do ombro ativo e passivo livre de dor: flexão, abdução e rotação interna e externa no plano escapular); DASH; ASES; HADS; número de PGMs ativos	-	Não houve diferenças entre os grupos (para EVA, função ADM, ansiedade e depressão). Os escores de dor melhoraram apenas no Grupo Intervenção. O número total de PGMs diminuiu significativamente no grupo de intervenção.
------------------------------------	---	--	---	--	---	---	---

\*SPADI: Shoulder Pain and Disability Index; NDI: Neck Disability Index; NRS: Numeric Rating Scale; PPT: Pressure Pain Threshold; DASH: Disabilities of Arm, Shoulder and Hand; VAS-P: Visual Analogue Scale for Pain; GPE: Global Perceived Effect; ADM-P: Amplitude de Movimento Passiva; PGMs: Pontos Gatilhos Miofasciais; ADM: Amplitude de Movimento; FNP: Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva; US: Ultrassom; ASES: American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment; HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale.

O número de participantes total foi de 242, sendo que os números de participantes por estudo variaram de 30<sup>34</sup> a 59.<sup>33</sup> O tempo de intervenção variou entre uma única sessão<sup>34</sup> e três sessões por semana distribuídas em 12 semanas.<sup>33,35,36</sup> Já a faixa etária dos sujeitos variou entre 18 anos (idade mínima) e 65 anos (idade máxima).<sup>36</sup> O tempo máximo de duração das queixas foi superior há 5 anos.<sup>36</sup> A definição de dor no ombro diferiu entre os estudos; 2 estudos selecionaram os sujeitos por meio da queixa dolorosa,<sup>33,35</sup> 1 estudo selecionou pela sintomatologia e/ou encaminhamento médico,<sup>36</sup> 1 estudo selecionou sujeitos com diagnóstico de síndrome do impacto subacromial juntamente com testes especiais positivos<sup>34</sup> e 1 estudo selecionou os participantes por resultados positivos para testes clínicos específicos e exame de imagem.<sup>37</sup>

#### *Avaliação da qualidade metodológica*

A análise da qualidade metodológica por meio da escala PEDro apresentou 2 estudos com qualidade metodológica excelente, 2 estudos com qualidade boa e 1 estudo com qualidade razoável (Tabela 2).

**Tabela 2-** Qualidade metodológica dos estudos de acordo com a escala PEDro.

<b>Estudos</b>	<b>1*</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>Pontuação final/qualidade metodológica</b>
Hains et al (2010) <sup>33</sup>	--	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9 (excelente)
Akbaba et al (2019) <sup>37</sup>	--	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9(excelente)
De Meulemeester et al (2017) <sup>35</sup>	--	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	7 (boa)
Bron et al (2011) <sup>36</sup>	--	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6 (boa)
Dajah (2014) <sup>34</sup>	--	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4 (razoável)

1\*- Critérios de elegibilidade especificados (este item não é utilizado para calcular a pontuação do estudo por meio da escala PEDro; 2-Distribuição aleatória dos sujeitos por grupos; 3- A distribuição dos sujeitos foi cega; 4- Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes; 5- Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo; 6- Todos os fisioterapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega; 7- Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave fizeram-no de forma cega; 8- Medições de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; 9- Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram medições de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a distribuição ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por "intenção de tratamento"; 10- Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave; 11- O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Na maioria dos estudos houve falta de cegamento em alguma etapa do processo de pesquisa e/ou não houve descrição de forma clara de quem de fato estava cegado em relação aos grupos de

tratamento. Verificou-se, por exemplo, que em todos os estudos, seria impossível que os terapeutas administrassem a terapia de forma cega. No entanto, o cegamento das avaliações teria sido possível, o que somente aconteceu em uma ocasião.<sup>33</sup>

### *Descrição dos tratamentos e grupos*

Os estudos selecionados apresentaram diferenças quanto aos protocolos de tratamento e grupos referentes à intervenção. Foi possível verificar que as intervenções foram subdivididas basicamente em duas modalidades: a) técnica de compressão isquêmica isoladamente<sup>33,35</sup> e; b) técnica de compressão isquêmica associada a outras terapias manuais.<sup>36,34,37</sup>

Os protocolos de tratamento mostraram variação em relação ao tempo de pressão sobre os PGMs,<sup>33,35,37</sup> bem como quanto aos critérios adotados para manutenção desta, podendo ser por relato de diminuição da dor pelo paciente e/ou da resistência do tecido sentida pelo terapeuta.<sup>36</sup> Além disso, a forma da CI variou entre pressão manual<sup>33,34,36,37</sup> ou realizada por meio de um instrumento.<sup>35</sup>

Quanto à definição dos grupos de comparação, também houve variações entre os estudos. Para um estudo, o grupo de comparação recebeu tratamento em outra região do corpo que não o ombro<sup>33</sup>; em outro estudo, o grupo de comparação recebeu tratamento com o uso de um aparelho eletroterapêutico,<sup>34</sup> ou uma técnica diferente foi aplicada na mesma região de intervenção;<sup>35</sup> e para outro estudo, apenas 1 grupo recebeu a técnica<sup>37</sup> (Tabela 1), mostrando grande variação.

### *Medidas de desfechos*

#### Dor

A dor foi avaliada por meio da escala de classificação numérica (*Numeric Rating Scale-NRS*),<sup>33,35</sup> limiar de dor à pressão (*Pressure Pain Threshold -PPT*),<sup>35</sup> escala visual analógica (*Visual Analogue Scale for Pain -VAS*)<sup>34,36,37</sup> e pelo efeito de percepção global (*Global Perceived Effect – GPE*).<sup>36</sup> Dos 5 estudos, 3 mostraram diferença entre os grupos experimental e controle (Tabela 3).<sup>33,34,36</sup>

No estudo de Hains, Descarreaux and Hains,<sup>33</sup> ambos os grupos apresentaram melhora da dor, porém o grupo experimental (o qual houve pressão sobre os PGM hiperirritáveis), obteve melhora maior em relação ao grupo controle após 15 sessões de tratamento (tabela 3). Os estudos de Bron et al<sup>36</sup> e Dajah et al<sup>34</sup> observaram melhoras significativas do grupo experimental (pressão manual) comparado com o controle (lista de espera), após 12 semanas de tratamento,<sup>36</sup> e do grupo experimental comparado com ultrassom, imediatamente após intervenção<sup>34</sup> (Tabela 3). No estudo de De Meulemeester et al,<sup>35</sup> não foram identificadas diferenças entre os grupos (pressão manual versus *dry needling*) no pós tratamento e no follow-up de 3 meses, apenas intra grupo observando melhoras

em ambos após 4 semanas de tratamento (Tabela 3). No estudo de Akbaba et al.<sup>37</sup> não houve diferença entre o grupo que realizou apenas o tratamento conservador e o grupo que recebeu CI (Tabela 3).

### Função

A função do ombro foi avaliada por meio dos questionários *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI),<sup>33</sup> o *Neck Disability Index* (NDI),<sup>35</sup> *Disabilities of Arm, Shoulder and Hand* (DASH),<sup>36,37</sup> e *American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment*<sup>37</sup> (Tabela 4). Dos quatro estudos que verificaram a função do ombro, 2 identificaram melhora no grupo experimental quando comparado ao controle após o tratamento<sup>33,36</sup> (Tabela 4). No estudo de De Meulemeester et al,<sup>35</sup> não foi encontrada diferença entre os grupos, tanto no pós tratamento quanto no follow-up de 3 meses (Tabela 4) e Akbaba et al.<sup>37</sup> não encontraram diferença entre os grupos após o tratamento de 6 semanas (Tabela 4).

Os estudos também avaliaram propriedades mecânicas musculares (tônus, elasticidade e rigidez do músculo trapézio superior),<sup>35</sup> números de PGMs ativos<sup>37</sup> e latentes,<sup>36</sup> Amplitude de Movimento (ADM)<sup>34,37</sup> e ansiedade e depressão (Tabela 5).<sup>37</sup> Para estas propriedades não foram verificadas diferenças entre os grupos após um programa de 4 semanas de tratamento (Tabela 5).<sup>35</sup> Com relação ao número de PGMs, o estudo de Bron et al<sup>36</sup> observou diminuição de pontos ativos no grupo intervenção em comparação ao grupo controle após 12 semanas de tratamento (Tabela 5) e o estudo de Akbaba et al<sup>37</sup> verificou uma diminuição significativa no número total de PGMs ativos após 6 semanas de tratamento com CI (Tabela 5).

Por fim, para a ADM não foram observadas diferenças entre os grupos imediatamente após a intervenção<sup>34</sup> e após 6 semanas de tratamento (Tabela 5).<sup>37</sup>

**Tabela 3-** Tamanho do efeito para a variável dor.

Estudo (ano)	PEDro	Momento da reavaliação	Instrumentos	Grupos Médias (DP)		Média da diferença entre os grupos (95% IC)	Effect size (95% IC)
a) Hains et al (2010) <sup>33</sup>	9/10	Após 15 tratamentos	Escala numérica de melhoria percebida	Pressão Manual ombro 75% (21.7)	Pressão Manual cervical 29% (27.4)	46%(32.7 - 59.3) <sup>a</sup>	1.9 (1.3 - 2.6) <sup>a</sup>
b) De Meulemeester et al (2017) <sup>35</sup>	7/10	Após 3 meses	Geral NRS (0 sem dor a 10 pior dor)	Pressão Manual 4.2 (2.0)	Dry Needling 3.6 (2.1)	-0.6 (0.7 a 1.9)	-0.2 (0.3 a 0.9)
			Após 4 tratamentos	PPT PGMs 1	21.5 (8.2)	24.0 (8.4)	2.5 (-2.6 a 7.7)
		PPT PGMs 2		23.5 (9.3)	23.7 (12.1)	0.2 (-6.5 a 6.9)	0.0 (-0.5 a 0.6)
		PPT PGMs 3		25.5 (7.9)	25.7 (10.7)	0.1 (-5.7 a 6.0)	0.0 (-0.5 a 0.6)
		PPT PGMs 4		26.2 (10.7)	28.1 (11.3)	1.9 (-5.0 a 8.7)	0.1 (-0.4 a 0.7)
c) Bron et al (2011) <sup>36</sup>	6/10	Após 6 semanas	<sup>r</sup> GPE (1 muito pior para 8 completamente recuperado)	Compressão isquêmica 16/33 (49%)	Lista de Espera 5/30 (17%)	-	2.9 (1.2 a 7.0) <sup>a</sup>
			Após 12 semanas	VAS-P1 (0-100 mm)	17.2 (19.5)	31.0 (21.0)	13.8 (3.8 a 23.8) <sup>a</sup>
		VAS-P2		22.5 (16.4)	33.2 (23.3)	10.7 (0.8 a 20.6) <sup>a</sup>	0.5 (0.0 a 1.0) <sup>a</sup>
		VAS-P3		34.0 (21.9)	47.8 (27.3)	13.8 (1.6 a 26.0) <sup>a</sup>	0.5 (0.1 a 1.0) <sup>a</sup>
		<sup>r</sup> GPE		18/33 (55%)	4/28 (14%)	-	3.8 (1.5 a 10.0) <sup>a</sup>
d) Dajah et al (2014) <sup>34</sup>	4/10	Imediatamente após a intervenção	VAS	Compressão isquêmica 3.8 (0.8)	Grupo Ultrassom 5.2 (0.7)	1.4 (0.9 a 2.00) <sup>a</sup>	1.9 (0.7 a 3.1) <sup>a</sup>
				Compressão isquêmica	Tratamento Conservador		
e) Akbaba et al (2019) <sup>37</sup>	9/10	Após 6 semanas	VAS- repouso	3.5 (2.2)	3.0 (3.1)	-0.5 (2.1 a -1.1)	-0.2 (-1.0 a 0.6)
			VAS- atividade	5.9 (2.7)	5.9 (3.3)	0.0 (-1.8 a 1.9)	0.0 (-0.8 a 0.8)
			VAS- noite	5.2 (3.9)	5.5 (3.2)	0.3 (-1.8 a 2.4)	0.1 (-0.7 a 0.9)

<sup>a</sup> Diferença estatística entre grupos; GPE: Global Perceived Effect; PGMs: Ponto Gatilho Miofasciais; NRS: Numeric Rating Scale; PEDro: Physiotherapy Evidence Database; PPT: Pressure Pain Threshold; DP: Desvio Padrão; VAS: Visual Analog Scale; VAS-P: Visual Analog Scale for Pain; &, GPE: dicotomizada em: “melhora da dor” e “sem melhora da dor” (porcentagem reflete melhora da dor).

**Tabela 4-** Tamanho do efeito para a variável função.

Estudo (ano)	PEDro	Momento da reavaliação	Instrumentos	Grupos		Média da diferença entre os grupos (95% IC)	Effect size (95% IC)
				Medias (DP)	Medias (DP)		
				Compressão isquêmica ombro	Compressão isquêmica cervical		
a) Hains et al (2010) <sup>33</sup>	9/10	Após 15 tratamentos	SPADI (0 sem incapacidade a 100 maior incapacidade)	25.5 (24.3)	58.4 (21.7)	32.9 (19.6 a 46.2) <sup>a</sup>	1.3 (0.7 a 2.0) <sup>a</sup>
				Compressão isquêmica	Dry needling		
b) De Meulemeester et al (2017) <sup>35</sup>	7/10	Após 3 meses	NDI (0 sem incapacidade a 50 severa incapacidade)	9.1 (4.3)	8.1 (5.9)	-1.0 (-4.0 a 1.9)	-0.2 (-0.8 a 0.3)
				Compressão isquêmica	Lista de Espera		
c) Bron et al (2011) <sup>36</sup>	6/10	Após 12 semanas	DASH (0 sem incapacidade a 100 maior incapacidade)	18.4 (12.3)	26.1 (13.8)	7.7 (1.2 a 14.2) <sup>a</sup>	0.6 (0.1 a 1.0) <sup>a</sup>
				Compressão isquêmica	Tratamento conservador		
d) Akbaba et al (2019) <sup>37</sup>	9/10	Após 6 semanas	DASH (0 sem incapacidade a 100 maior incapacidade)	29.7 (20.6)	35.0 (24.7)	5.3 (-8.2 a 18.8)	0.2 (-0.6 a 1.0)
			ASES (0 pior a 100 melhor)	70.3(25.2)	63.7 (24.9)	6.6 (21.5 a -8.3)	-0.3 (1.1 a -0.6)

<sup>a</sup> Diferença estatística entre grupos; \* ASES: American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment; DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand; NDI: Neck Disability Index; PEDro: Physiotherapy Evidence Database; DP: Desvio Padrão; SPADI: Shoulder Pain and Disability Index.

**Tabela 5-** Tamanho do efeito para outras formas de avaliação (característica e/ou instrumento).

Estudo (ano)	PEDro	Momento da reavaliação	Característica/Instrumento	Grupos Médias (DP)		Média da diferença entre os grupos (95% IC)	Effect size (95%IC)
a) De Meulemeester et al (2017) <sup>35</sup>	7/10	Após 4 tratamentos		Compressão isquêmica	Dry needling		
			Tônus (esquerdo)	19.2 (2.0)	18.4 (3.1)	-0.7 (-2.4 a 0.9)	-0.2 (-0.8 a 0.3)
			Tônus (direito)	18.8 (1.5)	18.9 (3.5)	-0.1 (-1.7 a 1.6)	-0.0 (-0.5 a 0.6)
			Elasticidade (esquerdo)	1.2 (0.1)	1.2 (0.1)	-0.1 (-0.1 a 0.0)	-0.4 (-1.0 a 0.1)
			Elasticidade (direito)	1.2 (0.1)	1.1 (0.1)	-0.1 (-0.2 a 0.0)	-0.5 (-1.1 a 0.1)
			Rigidez (esquerdo)	390.0 (65.8)	365.7 (90.6)	-24.4 (-73.4 a 24.7)	-0.3 (-0.9 a 0.2)
			Rigidez (direito)	380.1 (49.5)	385.2 (102.8)	5.1 (-44.4 a 54.7)	0.1 (-0.5 a 0.6)
b) Bron et al (2011) <sup>36</sup>	6/10	Após 12 semanas		Compressão isquêmica	Lista de Espera		
			Nº de músculos com PGMs ativos	4.8 (3.0)	7.5 (3.2)	2.7 (1.2 a 4.2) <sup>a</sup>	0.8 (0.3 a 1.3) <sup>a</sup>
			Nº de músculos com PGMs latente	4.7 (2.3)	4.4 (2.3)	0.3 (-0.8 a 1.4)	0.1 (-0.6 a 0.3)
c) Dajah et al (2014) <sup>34</sup>	4/10	Imediatamente após a intervenção		Compressão isquêmica	Grupo Ultrassom		
			Rotação externa (º)	52.4 (4.9)	40.3 (5.6)	-12.1 (-16.0 a -8.1)	-2.3 (-3.6 a -1.0)
			Overhead reach (º)	173.1 (9.1)	165.3 (8.4)	-7.8 (-14.3 a -1.3)	-0.9 (-1.9 a 0.2)
				Compressão isquêmica	Tratamento conservador		
			Flexão (º)	158.4 (20.8)	148.7 (24.2)	-9.6 (-23.0 a 3.7)	-0.4 (-1.3 a 0.4)
			Abdução (º)	151.3 (36.1)	140.7 (39.1)	-10.6 (-33.0 a 11.7)	-0.3 (-1.1 a 0.5)
			Rotação externa (º)	67.3 (22.3)	64.0 (17.7)	-3.3 (-15.3 a 8.6)	-0.2 (-1.0 a 0.6)
d) Akbaba et al (2019) <sup>37</sup>	9/10	Após 6 semanas	Rotação interna (º)	81.6 (14.9)	74.8 (21.0)	-6.8 (-17.6 a 4.0)	-0.4 (-1.2 a 0.4)
			HAD-A (score)	7.6 (5.0)	7.2 (4.3)	-0.4 (-3.2 a 2.4)	-0.1 (-0.9 a 0.7)
			HAD-D (score)	9.0 (5.8)	10.3 (5.4)	1.3 (-2.1 a 4.6)	0.2 (-0.6 a 1.0)
			PGMs ativos (número total)	0.6 (1.3)	2.7 (1.0)	2.0 (1.3 a 2.7) <sup>a</sup>	1.8 (0.8 a 2.8) <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Diferença estatística entre grupos; \* HAD-A: Hospital Anxiety and Depression Subscale-Anxiety; HAD-D: Hospital Anxiety and Depression Subscale-Depression; PGMs: Pontos Gatilhos Miofasciais; PEDro, Physiotherapy Evidence Database; DP: desvio padrão.



Não foi possível a realização de uma meta-análise devido às diferenças em relação às frequências e protocolos de tratamento, e falta de informações relevantes como, por exemplo, o critério adotado para a realização da compressão isquêmica.

## DISCUSSÃO

Esta revisão teve por objetivo identificar a eficiência da técnica de CI sobre a dor e função em indivíduos com dor no ombro. Observou-se que a técnica de CI produz efeito positivo imediato e à curto prazo para a dor, e efeito positivo à curto prazo para a função do ombro. No entanto, é preciso considerar tal evidência com cautela, dado o pequeno número de estudos, qualidade limitada de alguns dos estudos disponíveis e à heterogeneidade das intervenções e formas de medidas dos desfechos.

Em relação à dor, 3 dos 5 estudos mostraram diferenças entre os grupos a favor da CI após o tratamento.<sup>33,34,36</sup> Dois estudos não apresentaram diferenças entre os grupos,<sup>35,37</sup> encontrando melhoras em ambos os grupos, tanto após o tratamento como no follow-up de 3 meses.<sup>35</sup> Para os 4 estudos que investigaram a função,<sup>33,35,36,37</sup> 2 verificaram melhora para o grupo CI após o tratamento<sup>33,36</sup> e os estudos de Meulemeester et al<sup>35</sup> e Akbaba<sup>37</sup> não encontraram diferença entre os grupos. Algumas das razões que podem explicar por que esses dois estudos<sup>35,37</sup> não encontraram diferenças entre os grupos podem incluir diferenças nas técnicas aplicadas nos dois grupos, tempo total de tratamento, frequência semanal e número de músculos envolvidos.

Em relação a aplicação de diferentes técnicas o estudo de De Meulemeester et al<sup>35</sup> (score PEDRo 7) que investigou os efeitos do tratamento a curto e longo prazo do *dry needling* e pressão manual não encontrou diferenças entre os grupos, onde ambos apresentaram redução da dor e aumento da função. Em uma revisão sistemática prévia, foi visto que as técnicas *dry needling* e CI trouxeram efeitos positivos sobre os PGMs do músculo trapézio superior, porém em pacientes com dor cervical.<sup>38</sup> Dessa forma, nossos resultados parecem concordar com a revisão sistemática de Cagnie et al.,<sup>38</sup> sugerindo que os benefícios da CI são comparáveis aos do *dry needling*. No entanto, a CI tem a vantagem de ser uma técnica não invasiva, com a possibilidade de ser melhor tolerada e aceita pelos pacientes.

No estudo de Akbaba et al,<sup>37</sup> os dois grupos receberam o tratamento conservador e apenas um dos grupos recebeu a CI, não mostrando diferença entre os grupos nos principais desfechos avaliados. Um dos motivos pode ser em razão de que apenas o tratamento com exercício para lesões do manguito rotador por si só já apresenta benefícios,<sup>39,40</sup> mostrando assim efeitos positivos em ambos os grupos.

Em relação ao tempo de tratamento, o estudo de De Meulemeester et al<sup>35</sup> foi o único a realizar o tratamento uma vez por semana, durante 4 semanas. A maioria dos estudos que consideraram a CI benéfica tratou os pacientes com maior frequência em comparação com De Meulemmester et al<sup>35</sup>. Por exemplo, em pacientes com síndrome de dor patelofemoral foi visto que a técnica de compressão isquêmica aplicada três vezes por semana resultou em diminuição da dor, aumento da função e limiar da dor à pressão após o tratamento e nos *follow-up* de uma semana, 1 mês e 3 meses após a última sessão, em comparação ao grupo que realizou manipulação lombopélvica.<sup>41</sup> Em outras populações, também foram encontrados benefícios do tratamento com a CI aplicada mais de uma vez por semana isoladamente<sup>42</sup> ou em combinação com outras terapias.<sup>43</sup> Com base no exposto, parece que um ponto-chave para a eficiência da CI esteja relacionada à frequência semanal de tratamento, sugerindo que talvez uma vez por semana não seja suficiente para observar os efeitos da intervenção.

Em relação à quantidade mínima de semanas de tratamento, um estudo que utilizou a compressão isquêmica em sujeitos com PGMs sobre o músculo trapézio superior, recomenda um período mínimo de 4 semanas de tratamento e depois reavaliar o paciente e tomar uma decisão clínica sobre a necessidade de tratamento adicional.<sup>44</sup> No entanto, considerando que muitos estudos utilizando a CI avaliaram seus efeitos somente imediatamente após a intervenção,<sup>43,45,46</sup> é difícil estabelecer um número mínimo necessário de semanas de tratamento.

Vale ressaltar que somente o estudo de De Meulemeester et al<sup>35</sup> realizou a técnica de CI por meio de um instrumento, não utilizando a pressão manual. Pode-se pensar que a pressão realizada de forma instrumental possa ter impossibilitado a percepção do terapeuta para identificar a tensão do ponto gatilho, o que poderia ter influenciado de alguma forma o resultado final. Além disso, a amostra deste estudo foi a única a contemplar sujeitos com queixa de dor no ombro/cervical. Devido a dor não ser exclusivamente do ombro, sugere-se que um número maior de músculos do que os tratados poderiam estar envolvidos e contribuindo para a queixa dolorosa, o que também pode ter influenciado os resultados.

A qualidade metodológica mostrou-se excelente para 2 estudos, que não alcançaram o maior score possível devido à dificuldade em cegar o terapeuta que administrou a intervenção.<sup>33,37</sup> Um estudo mostrou um ES grande tanto para dor quanto para função.<sup>33</sup> Portanto, maior relevância deve ser dada aos resultados de Hains, Descarreaux e Hains,<sup>33</sup> pois este estudo apresentou maior controle de viés e possíveis fatores de confusão. O outro estudo, apesar de mostrar excelente qualidade, mostrou um pequeno ES para dor e função.<sup>37</sup>

Por outro lado, o estudo com menor score foi de Dajah,<sup>34</sup> obtendo pontuação 4 na escala PEDro e considerado de qualidade metodológica razoável. Embora este estudo tenha obtido um ES grande para a variável dor, este trabalho não satisfaz diversos itens da PEDro como distribuição

aleatória dos sujeitos por grupos (item 3); cegamento dos sujeitos (item 5), cegamento do terapeuta (item 6), cegamento dos avaliadores (item 7), acompanhamento adequado (item 8) e ausência da análise por intenção de tratar (item 9). Tal fato acaba por tornar questionável o resultado encontrado, uma vez que apresentou importantes deficiências metodológicas que comprometeram a qualidade do estudo, devendo os resultados serem considerados com cautela.

Além disso, apenas 2 estudos relataram o ES,<sup>36,37</sup> sendo os demais calculados para a presente revisão. Se faz importante apresentar o valor de ES nos estudos envolvendo intervenções, pois este fornece informações sobre a magnitude em que os resultados da amostra diferem da hipótese nula<sup>47</sup> e o tamanho da diferença entre os grupos. Em relação à dor, dos 3 estudos que apresentaram diferenças entre os grupos, 2 demonstraram um grande ES<sup>33,34</sup> e 1 estudo apresentou um ES moderado.<sup>36</sup> No entanto, o estudo que encontrou um ES moderado relatou que os participantes atingiram o MDCl após 12 semanas de tratamento, apresentando, portanto, relevância clínica para a técnica de CI.<sup>36</sup>

Em relação à função, entre os estudos que mostraram diferenças entre os grupos, um apresentou um ES grande<sup>33</sup> e o outro um ES moderado.<sup>36</sup> O último estudo, que apresentou um ES moderado para as diferenças entre os grupos, também demonstrou que seus resultados atingiram a MDCl do questionário DASH, com redução de 10 pontos na pontuação total. Portanto, houve relevância clínica da técnica de CI após 12 semanas de tratamento.<sup>36</sup>

Percebe-se que não há consenso sobre o tempo de aplicação da CI, bem como o (s) critério (s) adotados para a escolha do tempo de pressão. O tempo determinado pelos estudos para a duração da compressão variou de 15 segundos<sup>33</sup> a 90 segundos,<sup>37</sup> sendo a pressão realizada de forma gradativa no limite tolerado pelo paciente. Em um estudo com sujeitos com dor cervical, verificou-se que 90 segundos de CI, associado a tolerância do paciente, foi igualmente eficaz quanto a massagem de fricção transversa para dor.<sup>48</sup> Outro estudo estipulando o mesmo tempo de compressão (90 segundos) constatou melhora um pouco superior para a técnica de CI em sujeitos saudáveis com PGMs latentes sobre o músculo trapézio superior em comparação com a utilização do ultrassom.<sup>46</sup>

Demais pesquisas em pacientes com dor lombar e dor no ombro relataram que a CI deve ser aplicada entre 5 e 15 segundos, dependendo da tolerância do paciente.<sup>49,50</sup> Em todos os estudos supracitados,<sup>33,35,48</sup> a tolerância do paciente à técnica foi considerada. Logo, parece que, independentemente do tempo de compressão, realizar a CI de acordo com a tolerância do sujeito se faz importante para produzir efeitos positivos. No entanto, pesquisas adicionais são necessárias para evidências mais conclusivas.

## LIMITAÇÕES

Esta revisão apresentou algumas limitações. A quantidade de estudos sobre a eficiência da técnica de CI para dor e função em sujeitos com dor no ombro é pequena e limitada. A falta de estudos de excelente qualidade, assim como a falta de padronização quanto à aplicação da técnica e a heterogeneidade dos estudos limitaram a possibilidade de realização de uma meta-análise. Além disso, alguns estudos não mencionaram o tempo máximo exato de dor dos participantes, não descartando a possibilidade de que, em alguns casos, o processo de sensibilização central pudesse estar envolvido junto à dor crônica e interferir nos resultados das intervenções. Embora 5 bases de dados mais conhecidas em ciências da saúde tenham sido utilizadas na expectativa de abranger todos os artigos relevantes, não se pode descartar a possibilidade de algum estudo perdido.

## CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática mostra que, apesar da grande diversidade de protocolos de tratamento disponíveis para a reabilitação do ombro, parece que a CI pode ser eficaz imediatamente após sua aplicação e a curto prazo para dor no ombro e, a curto prazo, para a função do ombro. No entanto, estudos com alta qualidade metodológica ainda são necessários para consolidar esses resultados. Futuros ensaios clínicos duplos cegos, com maior qualidade e com tempo de acompanhamento adequado, podem ajudar a estabelecer parâmetros temporais e técnicos para a aplicação da CI.

### Aplicações práticas

- A técnica de CI pode ser eficaz imediatamente após a aplicação e a curto prazo para dor no ombro.
- A técnica de CI pode ser eficaz a curto prazo para a função do ombro.
- Devido à grande diversidade de protocolos de tratamento, é necessário cuidado ao considerar essas evidências devido à qualidade limitada de alguns estudos e à falta de padronização dos parâmetros das aplicações da técnica.

## REFERÊNCIAS

1. Tekavec E, Jöud A, Rittner R, Mikoczy Z, Nordander C, Petersson IF, Englund M. Population-based consultation patterns in patients with shoulder pain diagnoses. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;29(13):1-8.
2. Shin KM. Partial-thickness rotator cuff tears. *Korean J Pain.* 2011; 24(2):69–73.

3. Braman JP, Zhao KD, Lawrence RL, Harrison AK, Ludewig PM. Shoulder impingement revisited: evolution of diagnostic understanding in orthopedic surgery and physical therapy. *Med Biol Eng Comput.* 2014;52(3):211-9.
4. Sergienko S, Kalichman L. Myofascial origin of shoulder pain: a literature review. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(1):91-101.
5. Bron C, Dommerholt J, Stegenga B, Wensing M, Oostendorp RAB. High prevalence of shoulder girdle muscles with myofascial trigger points in patients with shoulder pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:139.
6. Gerwin RD, Dommerholt J, Shah JP. An expansion of Simons' integrated hypothesis of trigger point formation. *Curr Pain Headache Rep.* 2004;8(6):468-75.
7. Simons DJ. Diagnostic Criteria of Myofascial Pain Caused by Trigger Points. *J Musculoskelet Pain.* 1999;7(1):111-120.
8. Couppé C, Torelli P, Fuglsang-Frederiksen A, Andersen KV, Jensen R. Myofascial trigger points are very prevalent in patients with chronic tension-type headache: a double-blinded controlled study. *Clin J Pain.* 2007;23(1):23-7.
9. Perez-Palomares S, Oliván-Blázquez B, Arnal-Burró AM, Mayoral-Del Moral O, Gaspar-Calvo E, de-la-Torre-Beldarraín ML, et al. Contributions of myofascial pain in diagnosis and treatment of shoulder pain. A randomized control trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;24;10:92.
10. Castaldo M, Ge HY, Chiarotto A, Villafane JH, Arendt-Nielsen L. Myofascial trigger points in patients with whiplash-associated disorders and mechanical neck pain. *Pain Med.* 2014; 15(5):842-9.
11. Littlewood C, Malliaras P, Chance-Larsen K. Therapeutic exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review of contextual factors and prescription parameters. *Int J Rehabil Res.* 2015;38(2):95-106.
12. Saltychev M, Äärilä V, Virolainen P, Laimi K. Conservative treatment or surgery for shoulder impingement: systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2015;37(1):1-8.

13. Ryösä A, Laimi K, Äärimaa V, Lehtimäki K, Kukkonen J, Saltychev M. Surgery or conservative treatment for rotator cuff tear: a meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2017; 39(14):1357-1363.
14. Kaltenborn FM. *Mobilização manual das articulações: método Kaltenborn de exames e tratamento das articulações.* Vol. 1. 5nd edition. São Paulo: Manole; 2001.
15. Lederman E. *Fundamentals of Manual Therapy: Physiology, neurology and psychology.* London: Churchill Livingstone; 1997.
16. Mulligan B. *Manual Therapy: Nags, Snags, MWMs etc,* 6th edition. Orthopedic Physical Therapy Products; 2010.
17. Cagnie B, Dewitte V, Coppieters I, Van Oosterwijck J, Cools A, Danneels L. Effect of ischemic compression on trigger points in the neck and shoulder muscles in office workers: a cohort study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013;36(8):482-9.
18. Kim SA, Oh KY, Choi WH, Kim IK. Ischemic compression after trigger point injection affect the treatment of myofascial trigger points. *Ann Rehabil Med.* 2013;37(4):541-6.
19. Taleb-Abu W, Youssef AR, Saleh A. The effectiveness of manual versus algometer pressure release techniques for treating active myofascial trigger points of the upper trapezius. *J Bodyw Mov Ther.* 2016;20(4):863-869.
20. Simons DG, Travell JG, Simons LS. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual.* Vol. 1. Baltimore, Md, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
21. Kostopoulos D, Nelson AJ, Ingber RS, Larkin RW. Reduction of spontaneous electrical activity and pain perception of trigger points in the upper trapezius muscle. *J Musculoskelet Pain.* 2008;16(4):266-278.
22. Montañez-Aguilera FJ, Valtueña-Gimeno N, Pecos-Martín D, Arnau-Masanet R, Barrios-Pitarque C, Bosch-Morell F. Changes in a patient with neck pain after application of ischemic compression as a trigger point therapy. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2010;23(2):101-4.

23. Takamoto K, Bito I, Urakawa S, Sakai S, Kigawa M, Ono T, Nishijo H. Effects of compression at myofascial trigger points in patients with acute low back pain: A randomized controlled trial. *Eur J Pain*. 2015;19(8):1186-96.
24. Hains G, Hains F. Patellofemoral pain syndrome managed by ischemic compression to the trigger points located in the peri-patellar and retro-patellar areas: A randomized clinical trial. *Clinical Chiropractic*. 2010;13(3):201-209.
25. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*. 2010;8(5):336-41.
26. Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from <http://handbook.cochrane.org>.
27. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003;83(8):713-721.
28. Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouter LM, Knipschild PG. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol*. 1998;51(12):1235-41.
29. Maher CG. A systematic review of workplace interventions to prevent low back pain. *Aust J Physiother*. 2000;46(4):259-269.
30. Foley NC, Teasell RW, Bhogal SK, Speechley MR. Stroke Rehabilitation Evidence-Based Review: methodology. *Top Stroke Rehabil*. 2003; 10(1):1-7.
31. Hariohm K, Prakash V, Saravankumar J. Quantity and quality of randomized controlled trials published by Indian physiotherapists. *Perspect Clin Res*. 2015; 6(2):91-7.
32. Cohen, J. The concepts of power analysis. In: Cohen J, eds *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd edition. New Jersey: Academic Press, 1998.
33. Hains G, Descarreaux M, Hains F. Chronic shoulder pain of myofascial origin: a randomized clinical trial using ischemic compression therapy. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010; 33(5):362-9.

34. Dajah SBA. Soft Tissue Mobilization and PNF Improve Range of Motion and Minimize Pain Level in Shoulder Impingement. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(11): 1803–1805.
35. De Meulemeester KE, Castelein B, Coppeters I, Barbe T, Cools A, Cagnie B. Comparing Trigger Point Dry Needling and Manual Pressure Technique for the Management of Myofascial Neck/Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(1):11-20.
36. Bron C, de Gast A, Dommerholt J, Stegenga B, Wensing M, Oostendorp RA. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial. *BMC Med.* 2011;24(8):1-14.
37. Akbaba YA, Mutlu EK, Altun S, Turkmen E, Birinci T, Celik D. The effectiveness of trigger point treatment in rotator cuff pathology: A randomized controlled double-blind study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;1-9.
38. Cagnie B, Castelein B, Pollie F, Steelant L, Verhoeyen H, Cools A. Evidence for the Use of Ischemic Compression and Dry Needling in the Management of Trigger Points of the Upper Trapezius in Patients with Neck Pain: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015; 94(7):573-83.
39. Littlewood C, Ashton J, Chance-Larsen K, May S, Sturrock B. Exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *Physiotherapy.* 2012; 98(2):101-9
40. Littlewood C, May S, Walters S. A review of systematic reviews of the effectiveness of conservative interventions for rotator cuff tendinopathy. *Shoulder Elbow.* 2013;5:151–167.
41. Behrangrad S, Kamali F. Comparison of ischemic compression and lumbopelvic manipulation as trigger point therapy for patellofemoral pain syndrome in young adults: A double-blind randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(3):554-564.
42. Hains G, Hains F, Descarreaux M, Bussièrès A. Urinary incontinence in women treated by ischemic compression over the bladder area: a pilot study. *J Chiropr Med.* 2007;6(4):132–140.



43. Nagrale AV, Glynn P, Joshi A, Ramteke G. The efficacy of an integrated neuromuscular inhibition technique on upper trapezius trigger points in subjects with non-specific neck pain: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2010;18(1): 37–43.
44. Fryer G, Hodgson L. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *J Bodyw Mov Ther.* 2005;9(4):248-255.
45. Gemmell H, Allen A. Relative immediate effect of ischaemic compression and activator trigger point therapy on active upper trapezius trigger points: A randomised trial. *Clinical Chiropractic.* 2008;11(4):175-181.
46. Aguilera FJ, Martín DP, Masanet RA, Botella AC, Soler LB, Morell FB. Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius latent myofascial trigger points in healthy subjects: a randomized controlled study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(7):515-20.
47. Ogles BM, Lunnen KM, Bonesteel K. Clinical significance: history, application, and current practice. *Clinical Psychology Review.* 2001;21(3):421-446.
48. Fernández-de-Las-Peñas c, Alonso-Blanco C, Fernández-Carnero J, Miangolarra-Page JC. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 2006;10(1):3-9.
49. Hains G [a]. Chiropractic management of shoulder pain and dysfunction of myofascial origin using ischemic compression techniques. *J Can Chiropr Assoc.* 2002; 46(3):192–200.
50. Hains G [b]. Locating and treating low back pain of myofascial origin by ischemic compression. *J Can Chiropr Assoc.* 2002; 46(4):257–264.

## Anexo 1- estratégia de busca

### Web of Science

1. TI=shoulder pain
2. TI=shoulder injuries
3. 2 OR 1
4. TI=Shoulder Impingement Syndrome
5. 4 OR 3
6. TI=rotator cuff
7. 6 OR 5 OR 3
8. TI=adhesive capsulitis
9. 8 OR 7 OR 5 OR 3
10. TI=frozen shoulder
11. 10 OR 9 OR 7 OR 5 OR 3
12. TI=bursitis of shoulder
13. 12 OR 11 OR 9 OR 7 OR 5 OR 3
14. TI=Shoulder Adhesive Capsulitis
15. 14 OR 13 OR 11 OR 9 OR 7 OR 5 OR 3
16. TI=Nonspecific shoulder pain
17. 16 OR 15
18. TI=Ischemic compression
19. TI=Acupressure
20. 19 OR 18
21. TI=therapy, soft tissue
22. 21 OR 20
23. TI=massage
24. 23 OR 22
25. 23 OR 21 OR 19 OR 18
26. TI=Randomized controlled
27. TI=Randomized controlled trial
28. 27 OR 26
29. TI=Controlled clinical trial
30. 29 OR 26
31. TI=Randomized
32. 31 OR 30
33. TI=Placebo
34. 33 OR 32
35. TI=Randomly
36. 35 OR 34
37. TI=Trials
38. 37 OR 36
39. 37 OR 35 OR 33 OR 31 OR 29 OR 26
40. 39 AND 25 AND 15

**PEDro**Estratégia 1:

field *Title/abstract*: trigger

field *Therapy*: stretching, mobilisation, manipulation, massage

field *Problem*: pain

field *Body Part*: upper arm, shoulder or shoulder girdle

field *Subdiscipline*: musculoskeletal

*Method*: clinical trial

Estratégia 2

field *Title/abstract*: myofascial

field *Therapy*: stretching, mobilisation, manipulation, massage

field *Problem*: pain

field *Body Part*: upper arm, shoulder or shoulder girdle

field *Subdiscipline*: musculoskeletal

field *Method*: clinical trial

**Cinahl**

1. TI shoulder pain
2. AB shoulder pain
3. MH shoulder pain
4. 1 OR 2 OR 3
5. MH shoulder injuries
6. TI shoulder injuries
7. AB shoulder injuries
8. 5 OR 6 OR 7
9. 4 OR 8
10. MH Shoulder Impingement Syndrome
11. TI Shoulder Impingement Syndrome
12. AB Shoulder Impingement Syndrome
13. 10 OR 11 OR 12
14. 9 OR 13
15. MH rotator cuff
16. TI rotator cuff
17. AB rotator cuff
18. 15 OR 16 OR 17
19. 14 OR 18
20. MH adhesive capsulitis
21. TI adhesive capsulitis
22. AB adhesive capsulitis
23. 20 OR 21 OR 22
24. 19 OR 23

25.	MH frozen shoulder
26.	TI frozen shoulder
<b>(Continuação Cinahl)</b>	
27.	27 AB frozen shoulder
28.	26 OR 27
29.	24 OR 28
30.	MH bursitis of shoulder
31.	TI bursitis of shoulder
32.	AB bursitis of shoulder
33.	31 OR 32
34.	29 OR 33
35.	MH Shoulder Adhesive Capsulitis
36.	TI Shoulder Adhesive Capsulitis
37.	AB Shoulder Adhesive Capsulitis
38.	36 OR 37
39.	34 OR 38
40.	MH Nonspecific shoulder pain
41.	TI Nonspecific shoulder pain
42.	AB Nonspecific shoulder pain
43.	41 OR 42
44.	39 OR 43
45.	MH trigger points
46.	TI trigger points
47.	AB trigger points
48.	46 OR 47
49.	44 OR 48
50.	MH Ischemic compression
51.	TI Ischemic compression
52.	AB Ischemic compression
53.	51 OR 52
54.	MH Acupressure
55.	TI Acupressure
56.	AB Acupressure
57.	54 OR 55 OR 56
58.	53 OR 57
59.	MH therapy, soft tissue
60.	TI therapy, soft tissue
61.	AB therapy, soft tissue
62.	60 OR 61
63.	58 OR 62
64.	MH massage
65.	TI massage
66.	AB massage
67.	64 OR 65 OR 66
68.	63 OR 67
69.	MH Randomized controlled
70.	TI Randomized controlled

71.	AB Randomized controlled
72.	70 OR 71
73.	MH Randomized controlled trial
<b>(Continuação Cinahl)</b>	
74.	TI Randomized controlled trial
75.	AB Randomized controlled trial
76.	74 OR 75
77.	72 OR 76
78.	MH Controlled clinical trial
79.	TI Controlled clinical trial
80.	AB Controlled clinical trial
81.	79 OR 80
82.	77 OR 81
83.	MH Randomized
84.	TI Randomized
85.	AB Randomized
86.	84 OR 85
87.	82 OR 86
88.	MH Placebo
89.	TI Placebo
90.	AB Placebo
91.	89 OR 90
92.	87 OR 91
93.	MH Randomly
94.	TI Randomly
95.	AB Randomly
96.	94 OR 95
97.	92 OR 96
98.	MH Trial
99.	TI Trial
100.	AB Trial
101.	99 OR 100
102.	97 OR 101
103.	49 AND 68 AND 102

**SPORTDiscus**

1.	TI shoulder pain
2.	AB shoulder pain
3.	KW shoulder pain
4.	1 OR 2 OR 3
5.	TI shoulder injuries
6.	AB shoulder injuries
7.	KW shoulder injuries
8.	5 OR 6 OR 7
9.	TI shoulder impingement syndrome
10.	AB shoulder impingement syndrome

11.	KW shoulder
12.	9 OR 10 OR 11
13.	TI rotator cuff
<b>(Continuação SPORTDiscus)</b>	
14.	AB rotator cuff
15.	KW rotator cuff
16.	13 OR 14 OR 15
17.	TI adhesive capsulitis
18.	AB adhesive capsulitis
19.	KW adhesive capsulitis
20.	17 OR 18 OR 19
21.	TI frozen shoulder
22.	AB frozen shoulder
23.	KW frozen shoulder
24.	21 OR 22 OR 23
25.	TI bursitis of shoulder
26.	AB bursitis of shoulder
27.	KW bursitis of shoulder
28.	25 OR 26 OR 27
29.	TI shoulder adhesive capsulitis
30.	AB shoulder adhesive capsulitis
31.	KW shoulder adhesive capsulitis
32.	29 OR 30 OR 31
33.	TI nonspecific shoulder pain
34.	AB nonspecific shoulder pain
35.	KW nonspecific shoulder pain
36.	33 OR 34 OR 35
37.	TI trigger points
38.	AB trigger points
39.	KW trigger points
40.	S37 OR 38 OR 39
41.	4 OR 8 OR 12 OR 16 OR 20 OR 24 OR 28 OR 32 OR 36 OR 40
42.	TI ischemic compression
43.	AB ischemic compression
44.	KW ischemic compression
45.	42 OR 43 OR 44
46.	TI acupressure
47.	AB acupressure
48.	KW acupressure
49.	46 OR 47 OR 48
50.	TI therapy, soft tissue
51.	AB therapy, soft tissue
52.	KW therapy, soft tissue
53.	50 OR 51 OR 52
54.	TI massage
55.	AB massage
56.	KW massage

57.	54 OR 55 OR 56
58.	45 OR 49 OR 53 OR 57
59.	TI randomized controlled
60.	AB randomized controlled
<b>(Continuação SPORTDiscus)</b>	
61.	KW randomized controlled
62.	59 OR 60 OR 61
63.	TI randomized controlled trial
64.	AB randomized controlled trial
65.	KW randomized controlled trial
66.	63 OR 64 OR 65
67.	TI controlled clinical trial
68.	AB controlled clinical trial
69.	KW controlled clinical trial
70.	67 OR 68 OR 69
71.	TI randomized
72.	AB randomized
73.	KW randomized
74.	71 OR 72 OR 73
75.	TI placebo
76.	AB placebo
77.	KW placebo
78.	75 OR 76 OR 77
79.	TI randomly
80.	AB randomly
81.	KW randomly
82.	79 OR 80 OR 81
83.	TI trial
84.	AB trial
85.	KW trial
86.	83 OR 84 OR 85
87.	62 OR 66 OR 70 OR 74 OR 78 OR 82 OR 86
88.	41 AND 58 AND 87

**PubMed**

2. shoulder pain[Title/Abstract]
3. (shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms]
4. shoulder injuries[MeSH Terms]
5. shoulder injuries[Title/Abstract]
6. (shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]
7. (((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms])) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms])
8. shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]
9. shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]
10. (shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]

11.	((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]) OR (((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms]) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]))
12.	rotator cuff[MeSH Terms]
13.	rotator cuff[Title/Abstract]
14.	(rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms]
<b>(Continuação PubMed)</b>	
15.	(((((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]) OR ((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms]) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]))) AND ((rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms]))
16.	((rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms]) OR (((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]) OR ((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms]) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]))
17.	adhesive capsulitis[MeSH Terms]
18.	adhesive capsulitis[Title/Abstract]
19.	(adhesive capsulitis[Title/Abstract]) OR adhesive capsulitis[MeSH Terms]
20.	((adhesive capsulitis[Title/Abstract]) OR adhesive capsulitis[MeSH Terms]) AND (((rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms]) OR (((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]) OR ((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms]) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms])))
21.	(((((rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms]) OR (((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]) OR ((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms]) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]))) OR (adhesive capsulitis[Title/Abstract]) OR adhesive capsulitis[MeSH Terms])
22.	frozen shoulder[MeSH Terms]
23.	frozen shoulder[Title/Abstract]
24.	(frozen shoulder[MeSH Terms]) OR frozen shoulder[Title/Abstract]
25.	((frozen shoulder[MeSH Terms]) OR frozen shoulder[Title/Abstract]) OR (((rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms]) OR (((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]) OR ((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms]) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]))) OR (adhesive capsulitis[Title/Abstract]) OR adhesive capsulitis[MeSH Terms])
26.	bursitis[Title/Abstract]
27.	bursitis[MeSH Terms]
28.	bursitis[Title/Abstract]
29.	bursitis[MeSH Terms]
30.	shoulder[MeSH Terms]
31.	shoulder[Title/Abstract]
32.	(shoulder[Title/Abstract]) OR shoulder[MeSH Terms]
33.	(bursitis[MeSH Terms]) OR bursitis[Title/Abstract]
34.	((bursitis[MeSH Terms]) OR bursitis[Title/Abstract]) AND ((shoulder[Title/Abstract]) OR shoulder[MeSH Terms])
35.	bursitis of shoulder[MeSH Terms]
36.	bursitis of shoulder[Title/Abstract]
37.	(bursitis of shoulder[Title/Abstract]) OR bursitis of shoulder[MeSH Terms]
38.	(((((bursitis[MeSH Terms]) OR bursitis[Title/Abstract]) AND ((shoulder[Title/Abstract]) OR shoulder[MeSH Terms]))) OR bursitis of shoulder[MeSH Terms])



39. (bursitis of shoulder[MeSH Terms]) OR (((frozen shoulder[MeSH Terms]) OR frozen shoulder[Title/Abstract])) OR ((((((rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms])) OR (((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms])) OR (((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms])) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]))) OR ((adhesive capsulitis[Title/Abstract]) OR adhesive capsulitis[MeSH Terms]))
40. shoulder adhesive capsulitis[MeSH Terms]
41. shoulder adhesive capsulitis[Title/Abstract]
42. (shoulder adhesive capsulitis[MeSH Terms]) OR shoulder adhesive capsulitis[Title/Abstract]
- (Continuação PubMed)**
43. (((shoulder adhesive capsulitis[MeSH Terms]) OR shoulder adhesive capsulitis[Title/Abstract])) OR ((bursitis of shoulder[MeSH Terms]) OR (((frozen shoulder[MeSH Terms]) OR frozen shoulder[Title/Abstract])) OR ((((((rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms])) OR (((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms])) OR (((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms])) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]))) OR ((adhesive capsulitis[Title/Abstract]) OR adhesive capsulitis[MeSH Terms])))
44. nonspecific shoulder pain[MeSH Terms]
45. nonspecific shoulder pain[Title/Abstract]
46. (nonspecific shoulder pain[Title/Abstract]) OR nonspecific shoulder pain[MeSH Terms]
47. (((nonspecific shoulder pain[Title/Abstract]) OR nonspecific shoulder pain[MeSH Terms])) OR (((shoulder adhesive capsulitis[MeSH Terms]) OR shoulder adhesive capsulitis[Title/Abstract])) OR ((bursitis of shoulder[MeSH Terms]) OR (((frozen shoulder[MeSH Terms]) OR frozen shoulder[Title/Abstract])) OR ((((((rotator cuff[Title/Abstract]) OR rotator cuff[MeSH Terms])) OR (((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract]) OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms])) OR (((shoulder pain[Title/Abstract]) OR shoulder pain[MeSH Terms])) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract]) OR shoulder injuries[MeSH Terms]))) OR ((adhesive capsulitis[Title/Abstract]) OR adhesive capsulitis[MeSH Terms])))
48. (((((((((((1) OR 2) OR 4) OR 5) OR 8) OR 9) OR 12) OR 13) OR 17) OR 18) OR 22) OR 23) OR 35
49. ischemic compression[MeSH Terms]
50. ischemic compression[Title/Abstract]
51. (ischemic compression[MeSH Terms]) OR ischemic compression[Title/Abstract]
52. acupressure[Title/Abstract]
53. acupressure[MeSH Terms]
54. (acupressure[MeSH Terms]) OR acupressure[Title/Abstract]
55. (((acupressure[MeSH Terms]) OR acupressure[Title/Abstract])) OR ((ischemic compression[MeSH Terms]) OR ischemic compression[Title/Abstract])
56. therapy, soft tissue[MeSH Terms]
57. therapy, soft tissue[Title/Abstract]
58. (therapy, soft tissue[Title/Abstract]) OR therapy, soft tissue[MeSH Terms]
59. (((therapy, soft tissue[Title/Abstract]) OR therapy, soft tissue[MeSH Terms])) OR (((acupressure[MeSH Terms]) OR acupressure[Title/Abstract])) OR ((ischemic compression[MeSH Terms]) OR ischemic compression[Title/Abstract])
60. massage[Title/Abstract]
61. massage[MeSH Terms]
62. (massage[MeSH Terms]) OR massage[Title/Abstract]
63. (((massage[MeSH Terms]) OR massage[Title/Abstract])) OR (((therapy, soft tissue[Title/Abstract]) OR therapy, soft tissue[MeSH Terms])) OR (((acupressure[MeSH Terms]) OR acupressure[Title/Abstract])) OR ((ischemic compression[MeSH Terms]) OR ischemic compression[Title/Abstract])
64. (((((((49) OR 50) OR 52) OR 53) OR 56) OR 57) OR 60) OR 61

65.	randomized controlled[MeSH Terms]
66.	randomized controlled[Title/Abstract]
67.	randomized controlled trial[Title/Abstract]
68.	randomized controlled trial[MeSH Terms]
69.	Search (randomized controlled trial[Title/Abstract]) OR randomized controlled trial[MeSH Terms]
70.	((randomized controlled trial[Title/Abstract]) OR randomized controlled trial[MeSH Terms]) OR randomized controlled[Title/Abstract]
71.	controlled clinical trial[MeSH Terms]
72.	controlled clinical trial[Title/Abstract]
73.	(controlled clinical trial[Title/Abstract]) OR controlled clinical trial[MeSH Terms]
<b>(Continuação PubMed)</b>	
74.	(((((randomized controlled trial[Title/Abstract]) OR randomized controlled trial[MeSH Terms])) OR randomized controlled[Title/Abstract])) OR ((controlled clinical trial[Title/Abstract]) OR controlled clinical trial[MeSH Terms])
75.	randomized[MeSH Terms]
76.	randomized[Title/Abstract]
77.	(randomized[Title/Abstract]) OR randomized[MeSH Terms]
78.	((randomized[Title/Abstract]) OR randomized[MeSH Terms]) OR (((randomized controlled trial[Title/Abstract]) OR randomized controlled trial[MeSH Terms]) OR randomized controlled[Title/Abstract]) OR ((controlled clinical trial[Title/Abstract]) OR controlled clinical trial[MeSH Terms])
79.	placebo[MeSH Terms]
80.	placebo[Title/Abstract]
81.	(placebo[Title/Abstract]) OR placebo[MeSH Terms]
82.	((placebo[Title/Abstract]) OR placebo[MeSH Terms]) OR (((randomized[Title/Abstract]) OR randomized[MeSH Terms]) OR (((randomized controlled trial[Title/Abstract]) OR randomized controlled trial[MeSH Terms]) OR randomized controlled[Title/Abstract]) OR ((controlled clinical trial[Title/Abstract]) OR controlled clinical trial[MeSH Terms])))
83.	randomly[Title/Abstract]
84.	randomly[MeSH Terms]
85.	(randomly[Title/Abstract]) OR (((placebo[Title/Abstract]) OR placebo[MeSH Terms]) OR (((randomized[Title/Abstract]) OR randomized[MeSH Terms]) OR (((randomized controlled trial[Title/Abstract]) OR randomized controlled trial[MeSH Terms]) OR randomized controlled[Title/Abstract]) OR ((controlled clinical trial[Title/Abstract]) OR controlled clinical trial[MeSH Terms])))
86.	trial[Title/Abstract]
87.	trial[MeSH Terms]
88.	(trial[MeSH Terms]) OR trial[Title/Abstract]
89.	((trial[MeSH Terms]) OR trial[Title/Abstract]) OR (randomly[Title/Abstract]) OR (((placebo[Title/Abstract]) OR placebo[MeSH Terms]) OR (((randomized[Title/Abstract]) OR randomized[MeSH Terms]) OR (((randomized controlled trial[Title/Abstract]) OR randomized controlled trial[MeSH Terms]) OR randomized controlled[Title/Abstract]) OR ((controlled clinical trial[Title/Abstract]) OR controlled clinical trial[MeSH Terms])))
90.	((((((((((66) OR 67) OR 68) OR 71) OR 72) OR 75) OR 76) OR 79) OR 80) OR 83) OR 86) OR 87
91.	((90) AND 64) AND 48
94.	trigger points[Title/Abstract]
95.	trigger points[MeSH Terms]
96.	(trigger points[MeSH Terms]) OR trigger points[Title/Abstract]
97.	((trigger points[MeSH Terms]) OR trigger points[Title/Abstract]) OR (((nonspecific shoulder pain[Title/Abstract]) OR nonspecific shoulder pain[MeSH Terms]) OR (((shoulder adhesive capsulitis[MeSH Terms]) OR shoulder adhesive capsulitis[Title/Abstract]) OR ((bursitis of shoulder[MeSH Terms]) OR ((frozen

98.	shoulder[MeSH Terms] OR frozen shoulder[Title/Abstract]) OR (((((rotator cuff[Title/Abstract] OR rotator cuff[MeSH Terms]) OR (((shoulder impingement syndrome[Title/Abstract] OR shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]) OR (((shoulder pain[Title/Abstract] OR shoulder pain[MeSH Terms]) OR ((shoulder injuries[Title/Abstract] OR shoulder injuries[MeSH Terms]))) OR ((adhesive capsulitis[Title/Abstract] OR adhesive capsulitis[MeSH Terms])))
99.	(((((((((((((#1) OR 2) OR 4) OR 5) OR 8) OR 9) OR 12) OR 13) OR 17) OR 18) OR 22) OR 23) OR 35) OR 94) OR 95
	((98) AND 90) AND 64

## 5 LACUNAS NA LITERATURA

A partir de alguns pontos encontrados na revisão sistemática do estudo I, ficou claro que a aplicação da técnica de compressão isquêmica carece de estudos que permitam a sua reprodutibilidade sendo ausentes informações ou a padronização da técnica quanto ao tempo de compressão, intervalo para aplicação ou número de repetições, bem como um tempo mínimo de tratamento. Visando sanar essas lacunas que são importantes para a prática clínica, bem como para a construção de evidências científicas, o estudo II por meio de um ensaio clínico randomizado procurou incluir a técnica de compressão isquêmica em sujeitos com dor no ombro levando em consideração seus benefícios, porém incluindo período de tratamento total maior, periodicidade maior que uma vez por semana, descrição adequada para aplicabilidade da técnica para permitir sua reprodutibilidade e considerou avaliações em médio/longo prazo com período de *follow-up*.

## 6 MANUSCRITO II

### **Eficácia clínica da associação de mobilizações articulares com a técnica de compressão isquêmica em sujeitos com dor relacionada ao manguito rotador: um ensaio clínico randomizado simples cego**

**Alyssa Conte da Silva**<sup>1</sup>; Jéssica Bianca Aily<sup>1</sup>; Stela Marcia Mattiello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brazil.

**Artigo submetido ao periódico *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* (APMR).**

**Status: em revisão.**

#### **RESUMO**

**Objetivo:** Avaliar o efeito adicional da técnica de compressão isquêmica (CI) associada às técnicas de mobilizações articulares sobre a dor, função, características dos pontos gatilhos miofasciais (PGMs) e aspectos psicológicos em sujeitos com dor relacionada ao manguito rotador (DRMR).

**Tipo de estudo:** Ensaio clínico randomizado simples-cego.

**Local:** Laboratório.

**Participantes:** Indivíduos com DRMR (n=60).

**Intervenção:** Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em Grupo Mobilização (GM, n=20), apenas mobilizações articulares do complexo do ombro; Grupo Compressão (GC, n=20), com as mesmas mobilizações associadas à CI sobre os MTrPs; e Grupo Placebo (PG, n = 20), com as mesmas mobilizações associadas ao placebo da CI. Todos os grupos realizaram intervenções 2 vezes por semana, durante 6 semanas.

**Principais desfechos:** A dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica e a funcionalidade pelo questionário *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*. A cinesiofobia, catastrofização da dor, percepção de melhora, amplitude de movimento do ombro, limiar de dor à pressão e área dos MTrPs também foram avaliados pré-intervenção, pós-intervenção (após 6 semanas) e após 1 mês (*follow-up*).

**Resultados:** Não houve interação entre os grupos estudados ( $p > 0,05$ ). No entanto, foi observado efeito principal do tempo ( $p < 0,05$ ) para dor, função, cinesiofobia, catastrofização da dor, percepção de melhora, amplitude de movimento, bem como para a área dos MTrPs. Assim, foi observado

redução da dor e aumento da função para todos os grupos no momento pós-intervenção e a manutenção de todos os efeitos da intervenção após 1 mês (*follow-up*).

**Conclusão:** A técnica de CI sobre os PGMs do músculo trapézio superior associada às técnicas de mobilizações articulares podem reduzir a dor e aumentar a função do ombro. A técnica de CI mostrou efeito adicional para a área dos PGMs em sujeitos com DRMR.

**Palavras-chave:** Ombro; Ultrassonografia; Pontos-Gatilho; Manipulações Musculoesqueléticas; Tendinopatia; Síndromes da Dor Miofascial.

## INTRODUÇÃO

A dor no ombro é uma queixa altamente prevalente entre os distúrbios musculoesqueléticos, destacando-se a dor relacionada ao manguito rotador (DRMR). Somam-se aos sinais e sintomas do ombro, queixas frequentes de dor na região do músculo trapézio superior, possivelmente pela hiperativação desse músculo<sup>1-3</sup> predispondo ao desenvolvimento de Pontos Gatilhos Miofaciais (PGMs).<sup>4,5</sup>

Os PGMs podem ser caracterizados como ativos ou latentes e podem ser mensurados por imagens de ultrassonografia ao longo das fibras do músculo trapézio superior.<sup>6-8</sup> A ativação dos PGMs pode resultar em inibição ou fraqueza muscular, bem como dificuldade de relaxamento muscular, dor espontânea e dor na contração.<sup>9</sup>

O tecido muscular sob estresse, modifica seu estado de contração basal, alterando o deslizamento entre as fâscias musculares, as quais adotam uma característica adesiva. Essas aderências modificam a relação biomecânica entre as porções musculares, bem como resultam em mudanças na mobilidade e transmissão de forças<sup>10-12</sup>. A persistência deste estado de estresse tende a provocar inflamação e, por consequência, liberação de substâncias pró inflamatórias como a substância P, encontrada no interior dos PGMs ativos. Tal processo, acaba por sensibilizar o local, predispondo o indivíduo a dor.<sup>11, 13</sup> Ainda, fatores psicológicos como catastrofização da dor e medo ao movimento também podem influenciar na incapacidade do ombro desses sujeitos.<sup>14-16</sup>

De acordo com Stecco et al,<sup>12</sup> a dor miofascial está mais relacionada à fâscia muscular profunda e epimisial, sendo necessária uma pressão profunda suficiente para atingi-las e assim desativar os PGMs e reduzir a dor.<sup>17-20</sup> Assim, a técnica de compressão isquêmica pode ser aplicada por meio de compressão manual, consistindo em uma pressão manual contínua e progressiva sobre os PGMs.<sup>21</sup>

Essa compressão atuaria como catalisadora da reação inflamatória que é causada com a despolarização do ácido hialurônico, rico na matriz extracelular, o qual promoveria mudanças na viscosidade do tecido muscular auxiliando no deslizamento miofascial.<sup>11</sup> No entanto, ainda são escassos estudos que mostrem como se dá o comportamento do tecido muscular envolvido nesse processo.

Outra técnica que tem demonstrado benefícios para dor no ombro, são as mobilizações articulares, tanto passivas,<sup>22,23</sup> quanto mobilizações com movimento.<sup>24, 25</sup> Além da estimulação de mecanorreceptores periféricos,<sup>26</sup> pode ocorrer estimulação de estruturas musculares como fáscia muscular e fusos musculares.<sup>27,28</sup> Entretanto, os efeitos das mobilizações articulares geralmente são evidenciados imediatamente após às intervenções ou em curto prazo, não refletindo a prática clínica.

Embora sabendo que sujeitos com dor no ombro relacionada ao manguito rotador apresentam hiperativação do músculo trapézio superior<sup>29,30,3</sup> podendo gerar prejuízo funcional e que a ativação dos PGMs pode acarretar em diminuição da mobilidade tanto de tecidos contráteis quanto não contráteis, ainda não está claro se a associação de técnicas de mobilizações articulares com a técnica de compressão isquêmica pode produzir resultados clínicos e alterações morfológicas. Portanto, o objetivo primário do estudo foi investigar os efeitos adicionais técnica de compressão isquêmica sobre os PGMs do músculo trapézio superior associada às mobilizações articulares sobre a dor e função em comparação com um grupo placebo em sujeitos com DRMR. Os objetivos secundários foram investigar os efeitos sobre os aspectos psicológicos e morfológicos dos PGMs.

## **MÉTODOS**

### ***Design do estudo e aspectos éticos***

Trata-se de um ensaio clínico randomizado simples cego, que seguiu as diretrizes do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT). O estudo foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos sob o código de identificação RBR-44v8y7. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) (CAAE: 83438118.9.0000.5504) (ANEXO A) e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### ***Participantes***

Participaram do estudo sujeitos com lesão parcial e/ou heterogeneidade do tendão do músculo supra-espinhoso<sup>31</sup> do manguito rotador, diagnosticados por meio do ultrassom de imagem. Os

voluntários foram recrutados do Hospital Universitário da UFSCar por meio de uma lista com pré agendamentos para exames de ultrassonografia.

Foram incluídos no estudo participantes com idade entre 25 e 65 anos; com queixa de dor unilateral no ombro por pelo menos 3 meses; apresentar positivos 3 testes irritativos do ombro, de um conjunto de 5 testes (Neer, Hawkins, arco doloroso, Jobe e resistência à rotação externa);<sup>32</sup> não estar usando medicação anti-inflamatória por pelo menos 1 mês; não estar em tratamento fisioterapêutico por no mínimo 6 meses; apresentar dor no trapézio superior do ombro sintomático, além de apresentar 1 ou mais PGMs ativos no ombro sintomático verificados pela palpação; e apresentar dor no ombro igual ou superior a 3 na Escala Visual analógica (EVA) no momento da avaliação.<sup>33</sup>

Foram excluídos os participantes com lesão completa do manguito rotador; submetidos à cirurgia no ombro; capsulite adesiva; fibromialgia; hematoma presente na área a ser tratada com relato de fragilidade capilar; instabilidade glenoumeral; dor na região cervical e/ou radiculopatia cervical; não integridade cutânea; fratura não consolidada no local a ser tratado; história de cirurgia ou trauma na coluna vertebral; história de câncer e atletas que realizassem o gesto esportivo com o membro superior acima da cabeça (*overhead*).

### ***Cegamento***

Quatro avaliadores participaram do estudo. O avaliador 1 fez o recrutamento dos sujeitos e aplicou o protocolo de tratamento, portanto, era o único que não estava cegado para os grupos, devido à natureza das intervenções. Entretanto, estava cegado para o resultado de todas as avaliações. O avaliador 2 realizou as avaliações para dor, função, limiar de dor à pressão e Amplitude de Movimento (ADM). O avaliador 3 realizou a avaliação ultrassonográfica dos PGMs e o avaliador 4 foi responsável pela randomização dos participantes. Todos os avaliadores estavam cegos para o resultado de todas as avaliações em relação aos grupos. Todos os participantes da pesquisa estavam cegados para os grupos de tratamento.

### ***Tamanho da amostra***

O cálculo do tamanho da amostra foi baseado na melhora clinicamente importante de 1,4 pontos na EVA de 0 a 10 para dor em sujeitos com doença do manguito rotador.<sup>33</sup> Assim, considerando-se as diferenças intra e entre grupos por meio do teste Anova Two Way, com: (1) alfa de 0,05, (2) poder do teste de 0,80, e (3) o número de grupos, foi estimado o número mínimo de 18 participantes por grupo, totalizando 54 indivíduos.

## Randomização

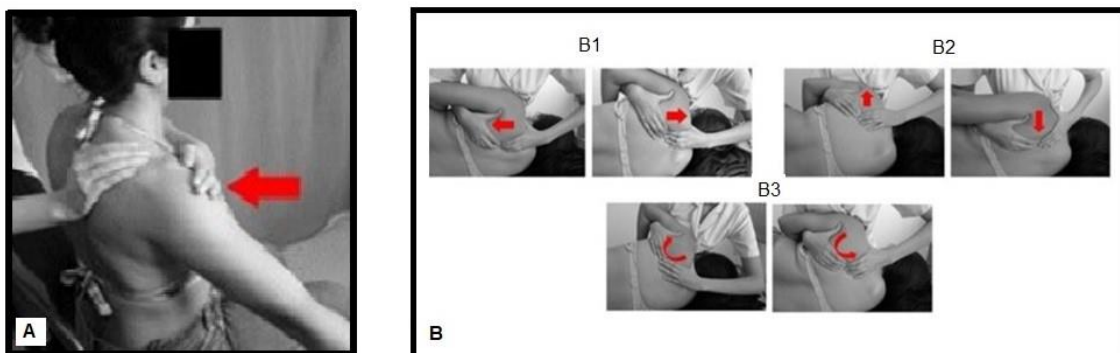
A randomização foi do tipo simples, por meio de envelopes opacos selados.<sup>34</sup> Os participantes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos: Grupo Mobilização (GM, n=20), Grupo Mobilização + Compressão Isquêmica (GM + CI, n=20) e Grupo Mobilização + Placebo (GM + P, n=20).

## Intervenções e grupos

As intervenções foram aplicadas por um fisioterapeuta com 10 anos de experiência em terapia manual e fornecidas individualmente. Todos os grupos receberam mobilizações articulares do complexo do ombro. A sessão teve tempo médio entre 25 e 30 minutos. A descrição das intervenções seguiu as diretrizes do *Template for intervention description and replication* (TIDieR).

Grupo Mobilização (GM): recebeu somente mobilizações articulares. Foram realizados 2 tipos de mobilizações articulares (Figura 1).

1) Mobilização com movimento da gleno-umeral: o sujeito foi posicionado sentado, com o terapeuta do lado oposto ao ombro sintomático. Uma das mãos do terapeuta foi posicionada sobre a escápula, enquanto a eminência tenar da mão oposta foi posicionada sobre a face anterior da cabeça do úmero, promovendo deslizamento posterior da cabeça umeral (Figura 1-A). Foi solicitado ao sujeito para elevar o braço sintomático no plano da escápula, até o ponto de início da dor, enquanto o terapeuta exerceu uma força de deslizamento posterior na cabeça do úmero.<sup>35</sup> Três séries de 10 repetições foram aplicadas, com um intervalo de 30 segundos entre as mesmas.<sup>35</sup> O participante foi instruído a interromper imediatamente o movimento se ocorresse dor durante a execução.<sup>36</sup>



**Figura 1-** A) Mobilização com movimento; B) Mobilização passiva da escápula: B1: inferiormente/superiormente; B2: protração/retração; B3: rotação superior/inferior.

2) Mobilização passiva da escápula: o sujeito foi posicionado em decúbito lateral, de frente para o terapeuta, com o lado sintomático para cima (Figura 1-B). O terapeuta posicionou uma mão



na região do bordo superior da escápula e a outra mão envolveu o ângulo inferior. O terapeuta realizou uma leve tração e moveu passivamente a escápula nas direções: inferior/superior (B1); protração/retração (B2); rotação superior/inferior (B3). Três séries de 10 repetições foram aplicadas, com um intervalo de 30 segundos entre elas.<sup>37,38</sup>

Grupo Mobilização + Compressão Isquêmica (GM + CI): este grupo recebeu as mesmas mobilizações articulares descritas acima e foi submetido a técnica de compressão isquêmica. A técnica de compressão isquêmica foi aplicada com os sujeitos posicionados em decúbito dorsal. Foi realizada uma compressão sobre os PGMs do músculo trapézio superior previamente identificados e demarcados, pelo polegar do terapeuta (Figura 2). A compressão aplicada com polegar do terapeuta foi realizada de forma gradual até que o sujeito relatasse dor "moderada, mas tolerável", correspondendo a um valor de 7 na EVA (0 a 10). Nessa etapa, a pressão foi mantida constante por 1 minuto. Caso o sujeito relatasse uma redução da dor correspondente a um valor de 3 ou 4 na EVA, o terapeuta aumentava gradualmente a pressão, até restaurar o valor da dor 7 inicialmente percebido. Este procedimento foi repetido 3 vezes, com intervalos de 30 segundos entre as repetições.<sup>20</sup>



**Figura 2-** Técnica de compressão isquêmica.

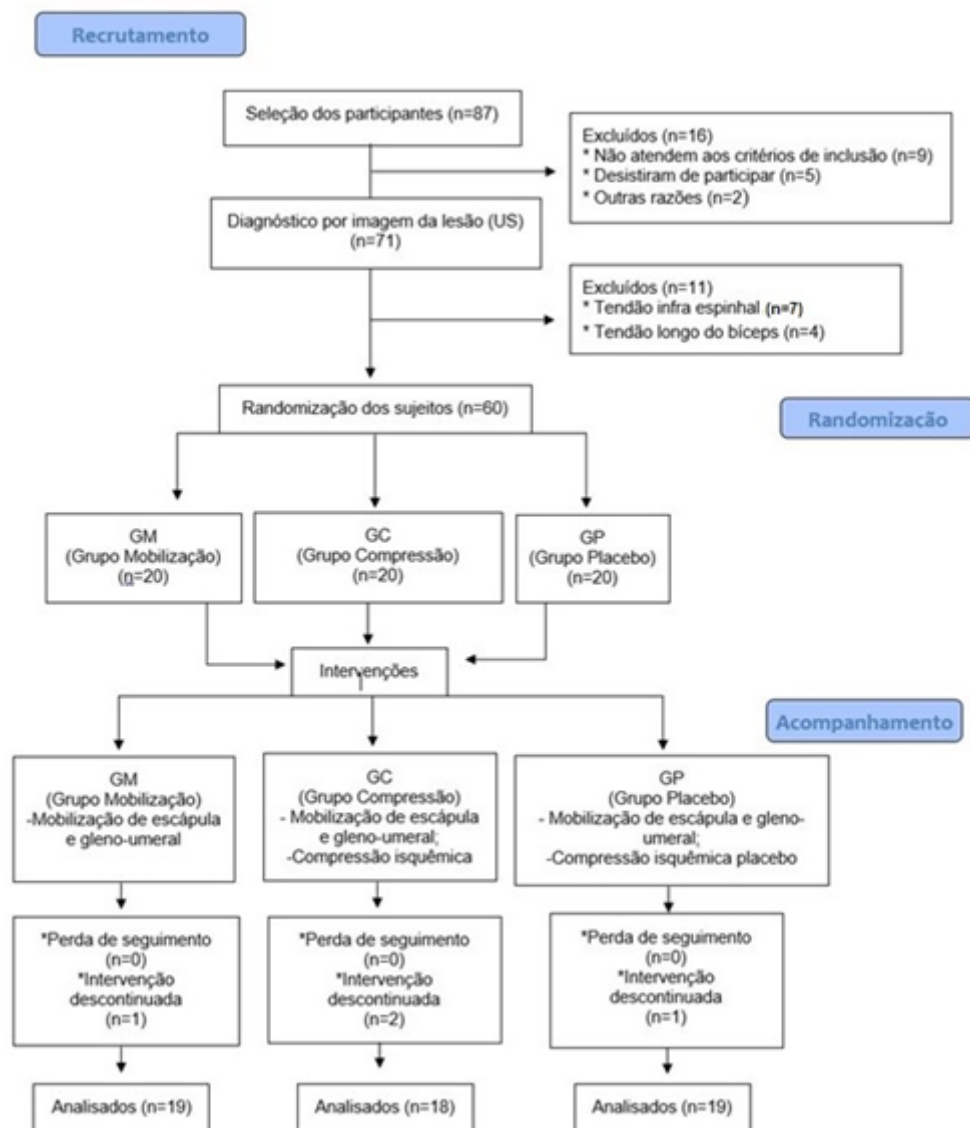
Grupo Mobilização + Placebo (GM + P): além das mobilizações articulares recebidas como nos grupos anteriores, foi aplicada a mesma técnica de compressão isquêmica, descrita no grupo GC, no entanto, nenhuma pressão foi realizada nos pontos identificados. O terapeuta apenas repousou o polegar sobre a pele dos sujeitos pelo mesmo período de 1 minuto. O procedimento foi repetido 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre as repetições.

### ***Procedimentos do estudo e avaliações***

Os participantes elegíveis foram contatados e convidados a participar da pesquisa. Na primeira visita ao hospital os mesmos foram avaliados para aplicação dos testes irritativos para o ombro<sup>32</sup> descritos anteriormente e verificação da presença de PGMs ativos sobre o músculo trapézio superior no ombro sintomático, por meio da palpação manual.<sup>9,6</sup> Em seguida, foi realizado o exame de US (Acuson X300 PE, Siemens) por um profissional radiologista experiente para o diagnóstico de lesões do manguito rotador.

No período de 24 horas a 1 semana após a confirmação do diagnóstico do US, os participantes incluídos no estudo foram convidados a comparecerem ao Laboratório de Análise da Função Articular (LAFAR) da UFSCar. Nesta ocasião foi realizado o preenchimento da ficha de avaliação e realizada avaliação da dor, aplicação de questionários para função, cinesiofobia e catastrofização da dor. Posteriormente, avaliou-se o limiar de dor à pressão do músculo trapézio superior e ADM de abdução do ombro sintomático no plano escapular. Em seguida realizou-se o exame dos PGMs pelo US e posteriormente foi realizada a randomização dos sujeitos (descrição das avaliações logo abaixo).

As avaliações ocorreram antes do tratamento (pré), depois do tratamento (pós) e um mês após o tratamento (*follow-up*). Todos os sujeitos receberam o tratamento 2 vezes por semana durante 6 semanas, totalizando 12 sessões (figura 3).



**Figura 3-** Fluxograma da seleção dos participantes de acordo com os critérios de inclusão e exclusão e procedimentos do estudo.

**a) Avaliações para as medidas de desfechos primários: dor e função**

A dor foi avaliada utilizando a EVA e uma diferença mínima clinicamente importante foi considerada igual ou superior a 1,4 cm.<sup>33</sup>

A função foi avaliada pelo *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire* (DASH). Este questionário consiste em 30 perguntas que avaliam os sintomas e as funções físicas, sociais e psicológicas do indivíduo. A pontuação final do questionário varia de 0 a 100, com 0 indicando uma melhor condição do ombro e 100 indicando uma pior condição. Uma melhora clinicamente importante foi considerada quando houve uma redução de 10 pontos no questionário.<sup>39,40</sup>

**b) Avaliações para as medidas de desfechos secundários**

**Escala Tampa para Cinesiofobia (*Tampa Scale for Kinesiophobia-TSK*)**

Essa escala é um questionário autoaplicável estruturado em 17 questões que elucidam a dor e a intensidade dos sintomas. A pontuação total varia de 17 a 68 com pontuação superior a 37 indicando a presença de medo de movimento.<sup>41,42</sup>

**Escala de pensamento catastrófico sobre a dor (*Pain Catastrophizing Scale-PCS*)**

Essa escala é composta por 13 itens, nos quais o paciente relata o grau de pensamento ou sentimento descrito em relação à sua dor, respeitando uma graduação de 5 pontos. A pontuação total é composta pela soma de todos os itens, que podem variar de 0 a 52 pontos, com pontuação superior a 30 indicando catastrofismo.<sup>43</sup>

**Classificação de mudança global (*Global Rating of Change- GROC*)**

O GROC consiste em uma escala que varia de -7 (muito pior), para 0 (sem alteração), para +7 (muito melhor). A pontuação final é classificada da seguinte forma: pontuações entre 1 e 3 representam uma pequena alteração; entre 4 e 5 representam uma mudança moderada; e entre 6 e 7 representam uma grande mudança.<sup>44</sup> A pergunta realizada foi: “Como você considera sua dor hoje após o tratamento? ”

**Avaliação da ADM de ombro**

Um inclinômetro digital Acumar™ (ACU 360, Lafayette Instrument Co., Lafayette, IN) foi utilizado para verificar a ADM do ombro sintomático na abdução de ombro no plano escapular (30-45° anterior ao plano coronal) com o polegar apontando para cima. Essa medida demonstrou boa confiabilidade intraexaminador (coeficiente de correlação intraclassa (ICC) 0,88, intervalo de confiança de 95% (0,75-0,94). A mensuração foi realizada 3 vezes, com intervalo de 30 segundos

entre elas, obtendo-se uma média. A alteração mínima detectável deveria ser igual ou superior a 9 graus.<sup>45</sup>

#### Avaliação do limiar de dor à pressão (*Pressure Pain Threshold- PPT*)

A avaliação do PPT foi realizada utilizando um algômetro de pressão digital (OE-220, ITO Fisioterapia e Reabilitação) no músculo trapézio superior (no ponto médio entre C7 e acrômio). Três medições foram realizadas com um intervalo de 30 segundos entre elas. A média das 3 repetições foi utilizada para análise.<sup>46</sup> Uma mudança mínima detectável foi considerada entre 0,45 a 1,13 kg/cm<sup>2</sup>.<sup>47</sup>

#### Palpação e identificação dos PGMs

Os sujeitos foram posicionados sentados em uma cadeira com encosto, pés apoiados no chão e os PGMs do músculo trapézio superior foram palpados (região entre C7 e acrômio), de acordo com o protocolo de Simons<sup>9</sup> (1999), identificando: 1) presença de uma banda tensa palpável em um músculo esquelético; 2) presença de um nódulo palpável e hipersensibilidade na banda tensa; 3) uma resposta de contração local provocada por palpação com pressão sobre a banda tensa; e 4) reprodução da dor referida. Uma marcação foi realizada sobre a pele dos participantes no local onde foram encontrados os PGMs<sup>48</sup> com uma caneta de marcação cirúrgica de ponta fina, de secagem rápida, atóxica e impermeável à água (TEXTA® 700). Posteriormente, um mapa em folha de acetato de plástico com referências anatômicas foi utilizado para que essa área pudesse ser avaliada por exame de ultrassom garantindo que os pontos fossem verificados nos mesmos locais em cada momento de avaliação.<sup>49</sup> As referências anatômicas utilizadas foram a sétima vértebra cervical e o acrômio.

#### Avaliação ultrassonográfica dos PGMs do músculo trapézio superior

O exame de ultrassom foi realizado utilizando um dispositivo US Ultrasound Venue 40 (GE Healthcare, Waukesha, WI) com um transdutor linear com faixa de frequência entre 4-13 MHz. O avaliador identificou a região demarcada e posicionou o transdutor longitudinalmente às fibras do músculo trapézio superior.<sup>50</sup> Os PGMs foram identificados por regiões focais hipoecóicas com ecotextura heterogênea,<sup>51,8</sup> e registradas suas áreas (cm<sup>2</sup>), por ferramenta manual (medição manual elíptica), disponível no equipamento.<sup>6</sup> Foram coletadas três imagens para cada ponto, em sequência.<sup>6</sup> Posteriormente foi realizada a avaliação do fluxo sanguíneo local, por meio da função *doppler*<sup>8</sup> do próprio equipamento onde três novas imagens foram coletadas por um período de 1 minuto na região onde se encontrava o PGM, captando a porcentagem (%) de fluxo sanguíneo local. Para fins de análise, foi considerado o maior valor captado durante este período. Este método mostrou confiabilidade intra-avaliador substancial (ICC=0,60; IC de 95% (0,35-0,75)). A ultrassonografia

para área dos PGMs do músculo trapézio superior intra-avaliador em sujeitos com dor no ombro mostrou confiabilidade substancial (ICC=0,71; IC de 95% (0,45-0,85), com a mudança mínima detectável (MMD) de 0,04 cm<sup>2</sup>.<sup>6</sup>

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística utilizou o pacote de dados *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 (IBM Corp, Armonk, Nova York). Foi realizada análise por intenção de tratar.<sup>52</sup> A análise descritiva foi realizada utilizando médias e desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada utilizando os testes de Kolmogorov-Smirnov e de Levene. O teste Análise de Variância (ANOVA) *One-way* foi utilizado para analisar a diferença de idade, altura, peso e IMC entre os grupos. Visto que o tempo de dor entre os grupos não apresentou normalidade, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis. As variáveis dependentes foram: dor, ADM, função (DASH), cinesiofobia (escala TKS), catastrofização da dor (escala PCS), limiar de dor à pressão, fluxo sanguíneo (doppler), área do PGMs e mudança percebida (GROC). As variáveis independentes foram grupo (GM, GC e GP) e tempo (pré, pós e *follow-up*).

O teste ANOVA *Two-way mixed* (grupos x tempos de avaliação) foi utilizado para analisar os efeitos dos protocolos de reabilitação. Para cada interação detectada ( $p < 0,05$ ), os efeitos principais (grupo e tempo) foram examinados por meio do teste post hoc de Bonferroni. Para todas as variáveis medidas, a esfericidade estimada foi examinada de acordo com o Teste de Mauchly e a correção de Greenhouse-Geisser foi utilizada conforme necessário. Também foi calculada a média da diferença e o intervalo de confiança. Para todas as análises foi adotado um nível de significância de 5%. O *effect size* (ES) foi calculado utilizando o coeficiente *d* de *Cohen*,<sup>53</sup> considerando pequeno ( $< 0,2$ ), moderado (0,5) ou grande ( $> 0,8$ ).

## RESULTADOS

A Tabela 1 mostra as características demográficas. Foram randomizados 60 sujeitos com DRMR. Destes, quatro voluntários não completaram o tratamento, saindo do estudo antes da primeira reavaliação (pós): um do GM (perda familiar), dois do GM+CI (inconveniência laboral) e um do GM+P (inconveniência laboral). Os dados faltantes dos participantes que não compareceram às reavaliações foram imputados pela última observação realizada.<sup>54</sup> Dessa forma, os 60 sujeitos foram analisados a partir da análise por intenção de tratar. Nenhum participante relatou efeitos adversos.

**Tabela 1-** Características dos participantes na linha de base.

<b>Características</b>	<b>GM+CI (n=20)</b>	<b>GM (n=20)</b>	<b>GM+P (GP, n=20)</b>	<b>F valor</b>	<b>p valor</b>
Idade (anos)	47.5 (10.59)	45.1 (11.36)	47.1 (10.09)	0.29	0.75
Altura (m)	1.68 (0.12)	1.7 (0.10)	1.68 (0.10)	0.15	0.86
Massa (Kg)	78.39 (16.53)	78.57 (12.95)	79.05 (14.66)	0.01	0.99
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	27.51 (4.16)	27.28 (4.71)	27.75 (4.64)	0.05	0.95
Tempo de dor (anos)	6.22 (5.47)	3.56 (3.05)	4.52 (3.21)	-	0.40
Sexo (fem/masc)	10/10	10/10	12/8	-	-
Ombro dominante (direito/esquerdo)	17/3	19/1	19/1	-	-
Ombro sintomático (direito/esquerdo)	15/5	10/10	15/5	-	-
Tendões acometidos (SE, IE, Sub e Red menor)	11 (SE)/ 5(SE+IE)/4 (SE+IE+Sub)	13 (SE)/ 5 (SE+IE)/ 2 (SE+IE+Sub+Red menor)	11 (SE)/ 5 (SE+IE)/ 2 (SE+IE+Sub)/ 2 (SE+IE+Sub+Red menor)	-	-
Expectativa de melhora (positiva/ negativa)	18/2	19/1	15/5	-	-

SE: tendão do Supraespinal; IE: tendão do Infraespinal; Sub: tendão do Subescapular; Red menor: tendão do redondo menor.

A tabela 2 apresenta os resultados de média e desvio padrão para todas as variáveis de desfecho.

**Tabela 2-** Médias e desvio padrão para todas as variáveis nos três tempos (pré, pós e follow-up).

		<b>GM+CI (n=20)</b>	<b>GM (n=20)</b>	<b>GM+P (n=20)</b>
		Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)
<b>Dor</b>	Pré	6.48 (2.08) <b>ab</b>	6.41 (1.87) <b>ab</b>	7.44 (1.60) <b>ab</b>
	Pós	4.54 (2.41)	3.67 (2.71)	5.03 (3.14)
	Follow-up	3.47 (2.62)	3.27 (2.71)	5.12 (3.19)
<b>Cinesiofobia (TSK)</b>	Pré	39.50 (10.23) <b>ab</b>	41.60 (8.01) <b>b</b>	43.70 (9.40)
	Pós	34.70 (9.88)	38.95 (9.36)	41.95 (9.86)
	Follow-up	33.35 (10.01)	36.45 (8.72)	41.05 (10.91)
<b>Catastrofização da dor (PCS)</b>	Pré	23.20 (13.98) <b>ab#</b>	28.65 (8.89) <b>ab</b>	31.95 (10.04) <b>b</b>
	Pós	17.45 (13.10) <b>#</b>	19.10 (13.44)	28.10 (13.35)
	Follow-up	14.90 (12.60) <b>#</b>	16.05 (13.50)	28.85 (12.95)
<b>Função (DASH)</b>	Pré	22.86 (13.18) <b>ab</b>	25.82 (13.86) <b>ab</b>	28.45 (12.54) <b>b</b>
	Pós	12.05 (9.59) <b>#</b>	13.90 (9.82)	22.53 (13.89)
	Follow-up	11.45 (11.75) <b>#</b>	14.03 (10.69)	21.91 (14.54)
<b>Limiar (PPT)</b>	Pré	2.08 (0.95)	1.96 (0.87)	1.83 (0.93)
	Pós	2.37 (1.04)	1.99 (0.98)	1.61 (0.97)
	Follow-up	2.22 (0.98)	2.19 (1.13)	1.66 (0.96)
<b>ADM</b>	Pré	115.26 (32.98)	104.14 (34.65)	89.44 (38.91)
	Pós	125.83 (29.13)	116.35 (41.27)	103.81 (43.52)
	Follow-up	123.37 (29.48) <b>#</b>	110.11 (31.40)	94.71 (43.44)
<b>Doppler</b>	Pré	0.84 (2.17)	0.45 (1.63)	0.93 (2.40)
	Pós	1.57 (2.45) <b>#</b>	0.54 (1.70)	0.09 (0.33)
	Follow-up	0.60 (1.16)	0.59 (1.48)	0.07 (0.33)
<b>Área do PGM1</b>	Pré	0.08 (0.06) <b>ab</b>	0.06 (0.06)	0.06 (0.05)
	Pós	0.03 (0.04)	0.03 (0.06)	0.03 (0.02)
	Follow-up	0.03 (0.04)	0.04 (0.06)	0.03 (0.02)
<b>Área do PGM2</b>	Pré	0.05 (0.03) <b>ab</b>	0.04 (0.04)	0.03 (0.03)
	Pós	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)
	Follow-up	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	0.01 (0.02)
<b>GROC</b>	Pós	4.55 (1.27) <b>b</b>	4.75 (2.14) <b>b</b>	3.50 (2.52)
	Follow-up	2.85 (3.16)	1.95 (3.36)	2.90 (2.57)

**a**  $p < 0.05$ , significativamente diferente comparado com o tempo pós; **b**  $p < 0.05$ , significativamente diferente comparado com o tempo follow-up; **#**  $p < 0.05$ , significativamente diferente comparado com o grupo Placebo; TSK: Tampa Scale for Kinesiophobia; PCS: Pain Catastrophizing Scale; DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire; PPT: Pressure Pain Threshold; ADM: Amplitude de movimento; PGM 1: área do ponto gatilho medial; PGM 2: área do ponto gatilho lateral; GROC: Global Rating of Change.

### *Dor*

Não houve interação grupo x tempo para a variável dor ( $F=0,681$ ;  $p=0,590$ ). No entanto, o efeito principal do tempo foi significativo ( $F=40,218$ ;  $p < 0,001$ ). Além disso, foi verificado que a variável dor apresentou uma diferença clinicamente relevante (superior a 1,4 cm na EVA) após a intervenção nos três grupos e na comparação do tempo pré com o *follow-up* (com ES grande).

### *Função*

Já para a função, também não houve interação grupo x tempo ( $F=1,482$ ;  $p=0,226$ ). Porém, foi observado um efeito principal significativo do tempo ( $F=44,386$ ;  $p<0,001$ ) e do grupo ( $F=3,367$ ;  $p=0,041$ ). Destaca-se ainda que houve diferença clinicamente relevante (maior que 10 pontos) após a intervenção, para os grupos GC e GM (ES grande), assim como na comparação dos tempos pré com *follow-up* (ES moderado).

### *Cinesiofobia (TKS)*

Não houve interação grupo x tempo para a variável cinesiofobia ( $F=1,411$ ;  $p=0,235$ ). No entanto, o efeito principal do tempo foi significativo ( $F=22,224$ ;  $p<0,001$ ). É necessário destacar que os os três grupos foram classificados como cinesiofóbicos na linha de base (score >37).

### *Catastrofização da dor (PCS)*

Assim como para as variáveis anteriores, não houve interação grupo x tempo para a variável catastrofização da dor ( $F=2,087$ ;  $p=0,101$ ). Porém, o efeito principal do tempo ( $F=41,257$ ;  $p<0,001$ ), bem como o efeito principal do grupo ( $F=4,008$ ;  $p=0,024$ ) foram significativos. Nota-se que somente o GP foi classificado como catastrófico pré-intervenção (score >30).

### *Percepção de melhora (GROC)*

Já para a variável de classificação de mudança global, também não houve interação grupo x tempo ( $F=2,837$ ;  $p=0,067$ ). No entanto, os grupos GC e GM apresentaram diferenças significativas entre os tempos pós e *follow-up* ( $F=20,329$ ;  $p<0,001$ ; ES de moderado à grande).

### *ADM*

Para a ADM, também não houve interação grupo x tempo ( $F=0,176$ ;  $p=0,933$ ). Porém, foi observado um efeito principal significativo do tempo ( $F=7,186$ ;  $p=0,002$ ).

### *PPT*

Com relação ao limiar de dor a pressão, também não houve interação grupo x tempo ( $F=2,255$ ;  $p=0,081$ ).



### Fluxo sanguíneo local (Doppler)

A variável *doppler*, apesar de também não apresentar interação grupo x tempo ( $F=1,377$ ;  $p=0,251$ ), apresentou diferença significativa pós intervenção entre o GC e o GP (ES grande).

### PGMs

Quanto a área do ponto gatilho, também não foi identificada interação grupo x tempo (PG1 -  $F=0,365$ ;  $p=0,833$ ; PG2 -  $F=0,793$ ;  $p=0,532$ ). No entanto, o efeito principal do tempo (PG1 -  $F=13,272$ ;  $p<0,001$ ; PG2 -  $F=15,238$ ;  $p<0,001$ ) foi significativo (ES grande). Somente a área de PG1 apresentou a MMD ( $0,04 \text{ cm}^2$ ).

A tabela 3 apresenta as médias das diferenças com os respectivos intervalos de confiança (IC 95%) e o tamanho do efeito (ES) para as comparações entre os grupos.

**Tabela 3-** Média da diferença e tamanho do efeito considerando os grupos.

		GM+CI X GM		GM+CI X GM+P		GM X GM+P	
		Média da diferença (IC 95%)	Effect size	Média da diferença (IC 95%)	Effect size	Média da diferença (IC 95%)	Effect size
<b>Dor</b>	Pré	0.07 (-1.38 to 1.52)	0.03	-0.96 (-2.42 to 0.49)	0.51	-1.03 (-2.49 to 0.42)	0.59
	Pós	0.87 (-1.28 to 3.04)	0.33	-0.49 (-2.65 to 1.67)	0.17	-1.36 (-3.53 to 0.80)	0.46
	Follow-up	0.19 (-2.03 to 2.42)	0.07	-1.65 (-3.88 to 0.57)	0.56	-1.85 (-4.08 to 0.38)	0.62
<b>Cinesiofobia (TSK)</b>	Pré	-2.10 (-9.32 to 5.12)	0.22	-4.20 (-11.42 to 3.02)	0.42	-2.10 (-9.32 to 5.12)	0.24
	Pós	-4.25 (-11.82 to 3.32)	0.44	-7.25 (-14.82 to 0.32)	0.73	-3.00 (-10.57 to 4.57)	0.31
	Follow-up	-3.10 (-10.84 to 4.64)	0.33	-7.70 (-15.44 to 0.04)	0.73	-4.60 (-12.34 to 3.14)	0.46
<b>Catastrofização da dor (PCS)</b>	Pré	-5.45 (-14.18 to 3.28)	0.46	-8.75 (-17.48 to -0.02)*	<b>0.71</b>	-3.30 (-12.03 to 5.43)	0.34
	Pós	-1.65 (-12.02 to 8.72)	0.12	-10.65 (-21.02 to -0.28)*	<b>0.80</b>	-9.00 (-19.35 to 1.37)	0.67
	Follow-up	-1.15 (-11.31 to 9.01)	0.08	-10.95 (-21.11 to -0.79)*	<b>0.85</b>	-9.80 (-19.96 to 0.36)	0.96
<b>Função (DASH)</b>	Pré	-2.96 (-13.26 to 7.35)	0.21	-5.58 (-15.89 to 4.72)	<b>0.43</b>	-2.62 (-12.93 to 7.68)	0.19
	Pós	-1.85 (-10.65 to 6.94)	0.19	-10.48 (-19.28 to -1.69)*	<b>0.87</b>	-8.63 (-17.43 to 0.16)	0.71
	Follow-up	-2.58 (-12.28 to 7.12)	0.22	-10.46 (-20.16 to -0.76)*	<b>0.79</b>	-7.88 (-17.58 to 1.82)	0.61
<b>Limiar (PPT)</b>	Pré	0.12 (-0.60 to 0.84)	0.13	0.25 (-0.47 to 0.97)	0.26	0.13 (-0.58 to 0.86)	0.14
	Pós	0.39 (-0.39 to 1.17)	0.37	0.76 (-0.01 to 1.54)	0.75	0.38 (-0.40 to 1.16)	0.38
	Follow-up	0.02 (-0.78 to 0.83)	0.02	0.55 (-0.25 to 1.36)	0.57	0.53 (-0.28 to 1.34)	0.50
<b>ADM</b>	Pré	11.12 (-16.66 to 38.89)	0.32	25.82 (-1.96 to 53.59)	0.71	14.70 (-13.08 to 42.47)	0.39
	Pós	9.48 (-20.55 to 39.51)	0.26	22.02 (-8.01 to 52.05)	0.59	12.53 (-17.50 to 42.57)	0.29
	Follow-up	13.25 (-14.30 to 40.81)	0.43	28.65 (1.10 to 56.20)*	<b>0.77</b>	15.40 (-12.15 to 42.95)	0.40

<b>Fluxo sanguíneo (Doppler)</b>	Pré	0.39 (-1.25 to 2.03)	0.20	-0.09 (-1.73 to 1.54)	0.03	-0.48 (-2.12 to 1.15)	0.23
	Pós	1.02 (-0.33 to 2.38)	0.48	1.47 (0.12 to 2.83)*	<b>0.84</b>	0.45 (-0.90 to 1.80)	0.36
	Follow-up	0.01 (-0.85 to 0.87)	0.01	0.52 (-0.34 to 1.39)	0.62	0.51 (-0.35 to 1.38)	0.48
<b>Área do PGM 1</b>	Pré	0.01 (-0.03 to 0.06)	0.33	0.02 (-0.03 to 0.06)	0.36	0.00 (-0.04 to 0.05)	0.00
	Pós	0.00 (-0.04 to 0.04)	0.00	0.00 (-0.04 to 0.04)	0.00	0.00 (-0.04 to 0.04)	0.00
	Follow-up	-0.01 (-0.04 to 0.03)	0.19	0.00 (-0.03 to 0.04)	0.00	0.01 (-0.02 to 0.05)	0.22
<b>Área do PGM 2</b>	Pré	0.01 (-0.02 to 0.04)	0.28	0.01 (-0.01 to 0.04)	0.66	0.00 (-0.03 to 0.03)	0.28
	Pós	0.00 (-0.02 to 0.03)	0.00	0.00 (-0.02 to 0.03)	0.00	0.00 (-0.02 to 0.02)	0.00
	Follow-up	0.00 (-0.02 to 0.01)	0.00	0.00 (-0.02 to 0.02)	0.50	0.01 (-0.01 to 0.03)	0.50
<b>GROC</b>	Pós	-0.20 (-1.80 to 1.40)	0.11	1.05 (-0.55 to 2.65)	0.52	1.25 (-0.35 to 2.85)	0.53
	Follow-up	0.90 (-1.48 to 3.28)	0.27	-0.05 (-2.43 to 2.33)	0.01	-0.95 (-3.33 to 1.43)	0.31

\* p<0.05 significativamente diferente; TSK: Tampa Scale for Kinesiophobia; PCS: Pain Catastrophizing Scale; DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire; PPT: Pressure Pain Threshold; ADM: Amplitude de movimento; PGM 1: área do ponto gatilho medial; PGM 2: área do ponto gatilho lateral; GROC: Global Rating of Change

A tabela 4 mostra a média da diferença entre os tempos (IC 95%) com o respectivo tamanho do efeito.

**Tabela 4-** Média da diferença e tamanho do efeito considerando os tempos.

		Pré X Pós		Pré X Follow-up		Pós X Follow-up	
		Média da diferença (IC 95%)	Effect size	Média da diferença (IC 95%)	Effect size	Média da diferença (IC 95%)	Effect size
<b>Dor</b>	GM+CI	1.93 (0.28 to 3.59)*	<b>0.86</b>	3.01 (1.60 to 4.42)*	<b>1.27</b>	1.07 (-0.15 to 2.30)	0.05
	GM	2.74 (1.08 to 4.40)*	<b>1.17</b>	3.13 (1.72 to 4.55)*	<b>1.34</b>	0.39 (-0.83 to 1.62)	0.14
	GM+P	2.41 (0.75 to 4.07)*	<b>0.96</b>	2.32 (0.91 to 3.73)*	<b>0.91</b>	-0.09 (-1.32 to 1.14)	0.02
<b>Cinesiofobia (TSK)</b>	GM+CI	4.80 (1.75 to 7.84)*	<b>0.47</b>	6.15 (2.78 to 9.52)*	<b>0.60</b>	1.35 (-1.27 to 3.97)	0.13
	GM	2.65 (-0.39 to 5.69)	0.30	5.15 (1.78 to 8.52)*	<b>0.61</b>	2.50 (-0.12 to 5.12)	0.27
	GM+P	1.75 (-1.29 to 4.79)	0.18	2.65 (-0.72 to 6.02)	0.26	0.90 (-1.72 to 3.52)	0.08
<b>Catastrofização da dor (PCS)</b>	GM+CI	5.75 (0.93 to 10.57)*	<b>0.42</b>	8.30 (3.45 to 13.15)*	<b>0.62</b>	2.55 (-0.64 to 5.74)	0.19
	GM	9.55 (4.73 to 14.37)*	<b>0.83</b>	12.60 (7.75 to 17.45)*	<b>1.10</b>	3.05 (-0.14 to 6.24)	0.22
	GM+P	3.85 (-0.97 to 8.67)	0.32	6.10 (1.24 to 10.95)*	0.52	2.25 (-0.94 to 5.44)	0.05
<b>Função (DASH)</b>	GM+CI	10.81 (4.84 to 16.79)*	<b>0.93</b>	11.41 (5.75 to 17.08)*	<b>0.91</b>	0.60 (-2.59 to 3.79)	0.05
	GM	11.92 (5.94 to 17.90)*	<b>0.99</b>	11.79 (6.12 to 17.45)*	<b>0.95</b>	-0.13 (-3.32 to 3.06)	0.01
	GM+P	5.91 (-0.06 to 11.89)	0.44	6.54 (0.87 to 12.20)*	<b>0.48</b>	0.62 (-2.57 to 3.81)	0.04
<b>Limiar (PPT)</b>	GM+CI	-0.29 (-0.66 to 0.07)	0.29	-0.14 (-0.55 to 0.28)	0.14	0.16 (-0.12 to 0.43)	0.14
	GM	-0.02 (-0.39 to 0.34)	0.03	-0.23 (-0.65 to 0.19)	0.22	-0.20 (-0.48 to 0.07)	0.18

	GM+P	0.22 (-0.14 to 0.58)	0.23	0.16 (-0.25 to 0.58)	0.17	-0.05 (-0.33 to 0.22)	0.05
<b>ADM</b>	GM+CI	-10.57 (-26.57 to 5.43)	0.33	-8.11 (-22.37 to 6.16)	0.25	2.46 (-8.70 to 13.62)	0.08
	GM	-12.20 (-28.21 to 3.80)	0.32	-5.97 (-20.24 to 8.30)	0.18	6.23 (-4.93 to 17.40)	0.17
	GM+P	-14.37 (-30.37 to 1.64)	0.34	-5.27 (-19.54 to 9.00)	0.12	9.10 (-2.06 to 20.26)	0.20
<b>Fluxo sanguíneo (Doppler)</b>	GM+CI	-0.73 (-2.08 to 0.62)	0.31	0.24 (-1.09 to 1.57)	0.13	0.97 (-0.19 to 2.13)	0.50
	GM	-0.09 (-1.44 to 1.25)	0.05	-0.14 (-1.47 to 1.19)	0.08	-0.04 (-1.21 to 1.12)	0.03
	GM+P	0.84 (-0.51 to 2.18)	0.49	0.86 (-0.47 to 2.18)	0.50	0.02 (-1.14 to 1.18)	0.06
<b>Área do PGM1</b>	GM+CI	0.04 (0.01 to 0.08)*	<b>0.98</b>	0.04 (0.01 to 0.07)*	<b>0.98</b>	0.00 (-0.03 to 0.02)	0.00
	GM	0.03 (-0.00 to 0.06)	0.50	0.02 (-0.01 to 0.05)	0.33	-0.01 (-0.03 to 0.02)	0.16
	GM+P	0.03 (-0.06 to 0.06)	0.78	0.03 (-0.00 to 0.06)	0.78	0.00 (-0.2 to 0.03)	0.00
<b>Área do PGM2</b>	GM+CI	0.02 (0.01 to 0.04)*	<b>1.17</b>	0.03 (0.01 to 0.05)*	<b>1.17</b>	0.01 (-0.01 to 0.02)	0.00
	GM	0.02 (-0.00 to 0.03)	0.63	0.02 (-0.00 to 0.03)	0.63	0.00 (-0.02 to 0.02)	0.00
	GM+P	0.01 (-0.00 to 0.03)	0.39	0.02 (0.00 to 0.04)	0.78	0.01 (-0.01 to 0.02)	0.50
<b>GROC</b>	GM+CI					1.70 (0.39 to 3.01)*	<b>0.70</b>
	GM					2.80 (1.49 to 4.11)*	<b>0.90</b>
	GM+P					0.60 (-0.71 to 1.91)	0.23

\* p<0.05 significativamente diferente; TSK: Tampa Scale for Kinesiophobia; PCS: Pain Catastrophizing Scale; DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire; PPT: Pressure Pain Threshold; ADM: Amplitude de movimento; PGM 1: área do ponto gatilho medial; PGM 2: área do ponto gatilho lateral; GROC: Global Rating of Change

## DISCUSSÃO

Os principais achados mostraram que os três grupos de tratamento apresentaram efeitos positivos ao longo do tempo para os desfechos dor, função e catastrofização da dor, com a maioria atingindo tamanho de efeito de moderado à grande. No entanto, a técnica de compressão isquêmica mostrou efeito adicional somente para a área dos PGMs, atingindo a MMD.

Estudos prévios têm mostrado que a terapia manual apresenta efeitos neurofisiológicos subjacentes as técnicas aplicadas, e que um estímulo mecânico advindo desta é capaz de propiciar uma série de respostas neurofisiológicas do sistema nervoso periférico e central.<sup>55,56</sup> Tal fato pode explicar porque os três grupos apresentaram redução da dor e aumento da função.

Quando a mobilização escapular foi utilizada de forma isolada em sujeitos com dor no ombro, houve aumento da ADM do ombro e redução da dor imediatamente após a mobilização,<sup>38</sup> mostrando resultados semelhantes quando associada a demais intervenções.<sup>57,58</sup> O presente estudo mostra que os efeitos perduram por maior tempo, atingindo a mudança clinicamente relevante para o desfecho dor após seis semanas de tratamento. Além disso, mostrou que no acompanhamento de 1 mês (*follow-up*)

ainda houve diferenças estatisticamente e clinicamente relevantes em comparação com a linha de base para os três grupos.

Dado que por meio das mobilizações articulares o componente miofascial é mobilizado indiretamente, isso pode ter contribuído para diminuição do quadro algico. O componente miofascial pode apresentar alteração de flexibilidade em decorrência de um estresse muscular local podendo resultar em biomecânica alterada e conseqüente dor.<sup>59,10</sup> Portanto, a aplicação da mobilização escapular em diferentes direções, como foi realizado, pode ter promovido maior extensibilidade dos tecidos musculares pelo alongamento, resultando em ruptura de possíveis aderências locais, favorecendo o deslizamento miofascial.<sup>60,38,61,62,11,12,10</sup> Assim, técnicas que promovam menor rigidez muscular aos músculos do complexo do ombro parecem ser alternativas relevantes para redução da dor e aumento da função em sujeitos com DRMR.

Já os estudos envolvendo mobilização com movimento mostraram de forma geral efeitos positivos para dor, função, ADM de ombro e alguns parâmetros de qualidade de vida, tanto de forma isolada,<sup>35,63</sup> quanto associada à demais terapias em indivíduos com dor no ombro.<sup>64,65</sup> Seus benefícios podem se dar em razão da correção da posição articular, uma vez que em sujeitos com síndrome do impacto subacromial foi verificada excessiva translação ântero-posterior do úmero durante a elevação do braço no plano escapular.<sup>66,67</sup> Portanto, é provável que o deslizamento posterior sustentado pelo terapeuta tenha favorecido a melhor mobilidade com a centralização da cabeça umeral, favorecendo um efeito hipalgésico proporcionando o movimento indolor,<sup>29</sup> estendendo seu efeito por mais de 6 semanas.

Ainda, sugerimos que a mobilização com movimento possa ter favorecido a redução da cinesiofobia. É sabido que sujeitos com dor no ombro tendem a apresentar cinesiofobia, estando associada e predizendo maior intensidade e incapacidade clínica na dor crônica musculoesquelética.<sup>68</sup> No presente estudo, os três grupos foram considerados clinicamente cinesiofóbicos na linha de base, apresentando redução significativa nos grupos GM+CI e GM. Assim, sugere-se que a mobilização com movimento possa ter sido um fator contribuinte para diminuição da cinesiofobia, uma vez que a execução do movimento deveria ser indolor e envolvia um componente ativo. Tal fato pode ter encorajado os participantes a realizarem o movimento quando percebiam que o executavam sem queixa dolorosa. Esse efeito hipalgésico inicial<sup>69</sup> associado ao movimento ativo, pode ter favorecido a diminuição do medo ao movimento.

Em relação à abordagem dos PGMs, estudos têm mostrado em sujeitos com dor no ombro que não há diferença quando são realizados tratamentos específicos para os PGMs em comparação à outras intervenções, seja de forma isolada ou combinada com demais técnicas.<sup>70,5,37</sup> O presente estudo também observou este comportamento, possivelmente por ambas as técnicas abordarem o

componente miofascial. Entretanto, alterações morfológicas foram observadas somente no GM+CI, com a diminuição da área dos PGMs, atingindo a MMD.<sup>6</sup>

Tal fato pode ter ocorrido devido a compressão isquêmica favorecer a fragmentação em partículas menores de ácido hialurônico que auxilia no deslizamento miofascial, como sugerido por Stecco et al,<sup>11</sup> uma vez que o fluxo sanguíneo local não apresentou interação de grupo que pudesse justificar o efeito da técnica, assim como evidenciado em demais estudos após a compressão isquêmica.<sup>71</sup> Sendo assim, a compressão isquêmica pode ter favorecido e atuado nos componentes da matriz extracelular, como o ácido hialurônico, inferindo-se assim que tenha promovido redução da adesão/viscosidade, sendo capaz de reestabeler o deslizamento miofascial, sendo constatado no presente estudo pela diminuição da área dos PGMs observada no ultrassom de imagem.

Entretanto, levando em consideração que os três grupos melhoraram dor e função, possivelmente a melhora dos sujeitos não possa ser detectada pela área dos PGMs utilizada no presente estudo. Talvez uma outra forma de medida, que não aspectos morfológicos por meio do exame de imagem, possa explicar os efeitos clínicos derivados do tratamento dos PGMs. Dentre essas medidas, análises bioquímicas dos PGMs, como concentração de mediadores inflamatórias.

Além disso, já foi verificado que indivíduos com síndrome do impacto subacromial unilateral podem apresentar déficits bilaterais relacionados à dor miofascial.<sup>72</sup> Portanto, o tratamento dos PGMs somente do lado acometido pode não ter sido o suficiente para desencadear demais efeitos clínicos, uma vez que o lado não acometido poderia estar contribuindo para os sintomas.

A terapia manual desencadeia uma série de eventos neurofisiológicos, que podem interferir nos desfechos clínicos, como as expectativas dos pacientes,<sup>73</sup> o efeito placebo<sup>74</sup> e a catastrofização da dor.<sup>75</sup> No presente estudo, os sujeitos foram questionados sobre suas expectativas em relação ao tratamento proposto, onde a maioria relatou uma expectativa positiva. Portanto, não podemos descartar a influência desse fator em parte dos resultados.

Outro fator que pode influenciar no desfecho clínico é o efeito placebo. A literatura sugere que o placebo é um mecanismo ativo potencial capaz de esclarecer parcialmente os efeitos do tratamento associado à terapia manual.<sup>74</sup> Assim, fatores como o cegamento dos participantes e a interação com o terapeuta<sup>76</sup> podem ter favorecido os resultados do GM+P.

Já a catastrofização da dor também tem sido amplamente associada a maior intensidade da dor no ombro.<sup>77-79</sup> O GM+P apresentou-se clinicamente catastrófico na linha de base, apresentando também maior intensidade da dor. Porém, houve redução da catastrofização após o tratamento, com diferença significativa deste grupo na comparação entre os tempos pré e *follow-up*. Assim, é proposto que emoções, cognições, bem como fatores comportamentais possam mudar ao longo do tempo de tratamento,<sup>80</sup> influenciando as variáveis clínicas.

## LIMITAÇÃO

O estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Primeiro, a falta de referência para um ponto de corte para cinesiofobia e catastrofização da dor em indivíduos com dor no ombro, sendo que os scores utilizados para a cinesiofobia foi para sujeitos com dor lombar. Portanto, os resultados devem ser considerados com cautela. Por fim, não foi avaliada se a sensibilização central era um mecanismo predominante nesses sujeitos. No entanto, uma vez que os participantes responderam positivamente às intervenções propostas, acreditamos que esse mecanismo não se fazia predominante.

Para estudos futuros sugere-se a inclusão de um grupo controle, avaliação da autoeficácia da dor e avaliação da sensibilização central, com vistas a discriminar qual mecanismo de dor encontra-se predominante, possibilitando assim traçar estratégias/intervenções que possam ser mais efetivas.

## CONCLUSÃO

A técnica de compressão isquêmica associada às técnicas de mobilizações articulares mostrou efeito adicional somente para a área dos PGMs atingindo a mudança mínima detectável. Assim, a combinação das duas intervenções favorece um número maior de desfechos clínicos.

## REFERÊNCIAS

1. Phadke V, Camargo PR, Ludewig PM. Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingement. *RBF* 2009;13:1-9.
2. Ludewig PM, Reynolds JF. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39:90-104.
3. Struyf F, Cagnie B, Cools A, et al. Scapulothoracic muscle activity and recruitment timing in patients with shoulder impingement symptoms and glenohumeral instability. *J Electromyogr Kinesiol* 2014;24:277-84.
4. Bron C, Gast AD, Dommerholt J, Stegenga B, Wensing M, Oostendorp RAB. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial *BMC Med* 2011;24:9:8.

5. Akbaba YA, Mutlu EK, Altun S, Turkmen E, Birinci T, Celik D. The effectiveness of trigger point treatment in rotator cuff pathology: A randomized controlled double-blind study. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2019;1-9.
6. Silva AC, Aily JB, Oliveira AB, Mattiello SM. Interrater and Intrarater Reliability and Minimum Detectable Change of Ultrasound for Active Myofascial Trigger Points in Upper Trapezius Muscle in Individuals With Shoulder Pain. *J Manipulative Physiol Ther* 2020;43:855-863.
7. Kumbhare D, Singh D, Rathbone AH et al. Ultrasound-Guided Interventional Procedures: Myofascial Trigger Points With Structured Literature Review. *Reg Anesth Pain Med* 2017;42:407-412.
8. Sikdar S, Shah JP, Gebreab T, et al. Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:1829-1838.
9. Simons DJ. Diagnostic Criteria of Myofascial Pain Caused by Trigger Points. *J Musculoskelet Pain* 1999;7:111-120.
10. Zügel M, Maganaris CN, Wilke J et al. Fascial tissue research in sports medicine: from molecules to tissue adaptation, injury and diagnostics: consensus statement. *Br J Sports Med* 2018;52:1497.
11. Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep* 2013;17:352-359.
12. Stecco A, Stern R, Fanton II, Caro R, Stecco C. Fascial Disorders: Implications for Treatment. *PM R* 2016;8:161-8.
13. Bron C, Dommerholt, J. Etiology of Myofascial Trigger Points. *Curr Pain Headache* 2012;16:439-444
14. Lentz TA, Barabas JÁ, Day T, Bishop MD, George SZ. The relationship of pain intensity, physical impairment, and pain-related fear to function in patients with shoulder pathology. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39:270-277.

15. Chester R, Jerosch-Herold C, Lewis J, Shepstone L. Psychological factors are associated with the outcome of physiotherapy for people with shoulder pain: a multicentre longitudinal cohort study. *Br J Sports Med* 2018;52:269-275.
16. Haik MN, Albuquerque-Sendín F, Fernandes RAS, et al. Biopsychosocial Aspects in Individuals with Acute and Chronic Rotator Cuff Related Shoulder Pain: Classification Based on a Decision Tree Analysis. *Diagnostics (Basel)* 2020;10:928.
17. Da Silva AC, De Noronha M, Liberatori-Junior RM et al. The Effectiveness of Ischemic Compression Technique on Pain and Function in Individuals With Shoulder Pain: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2020;43:234-246.
18. Cagnie B, Dewitte V, Coppeters I, Van Oosterwijck J, Cools A, Danneels L. Effect of ischemic compression on trigger points in the neck and shoulder muscles in office workers: a cohort study. *J Manipulative Physiol Ther* 2013;36:482-9.
19. Kim SA, Oh KY, Choi WH, Kim IK. Ischemic compression after trigger point injection affect the treatment of myofascial trigger points. *Ann Rehabil Med* 2013;37:541-6.
20. Taleb-Abu W, Youssef AR, Saleh A. The effectiveness of manual versus algometer pressure release techniques for treating active myofascial trigger points of the upper trapezius. *J Bodyw Mov Ther* 2016;20:863-869.
21. Simons DG, Travell JG, Simons LS. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. Vol 1. Baltimore, Md, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
22. Zavala-González J, Pavez-Baeza F, Gutiérrez-Espinoza H, Olgún-Huerta C. The effectiveness of joint mobilization techniques for range of motion in adult patients with primary adhesive capsulitis of the shoulder: a systematic review and meta-analysis. *Medwave* 2018;18:1-17.
23. Desjardins-Charbonneau A, Roy JB, Dionne CE, Frémont P, MacDermid JC, Desmeules F. The Efficacy of Manual Therapy for Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016;45:330-350.



24. Stathopoulos N, Dimitriadis Z, Koumantakis GA. Effectiveness of Mulligan's Mobilization With Movement Techniques on Range of Motion in Peripheral Joint Pathologies: A Systematic Review With Meta-analysis Between 2008 and 2018. *J Manipulative Physiol Ther* 2019;42:439-449.
25. Westad K, Tjoestolvsen F, Hebron C. The effectiveness of Mulligan's mobilisation with movement (MWM) on peripheral joints in musculoskeletal (MSK) conditions: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract* 2019;39:157-163.
26. Mangus BC, Hoffman LA, Hoffman MA, Altenburger P. Basic principles of extremity joint mobilization using a Kaltenborn approach. *J Sport Rehabil*. 2010;11:235-250.
27. Tibone JE, Fechter J, Kao JT. Evaluation of a proprioception pathway in patients with stable and unstable shoulders with Somatosensory cortical evoked potentials. *J Shoulder Elbow Surg*.1997;6:440-3.
28. Vangsness CT, Ennis M 1992 Neural anatomy of the human glenoid and shoulder ligaments. In; Proceedings of the 59th annual meeting of the American Academy of Orthopedic Surgeons, Washington, DC.
29. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000;80:276–91.
30. Lin JJ, Hanten WP, Olson SL, et al. Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. *J Electromyogr Kinesiol* 2005;15:576–86.
31. Leong HT, Tsui SS, Ng GY, Fu SN. Reduction of the subacromial space in athletes with and without rotator cuff tendinopathy and its association with the strength of scapular muscles. *J Sci Med Sport* 2016;19:970-974.
32. Michener LA, Walsworth MK, Doukas WC, Murphy KP. Reliability and Diagnostic Accuracy of 5 Physical Examination Tests and Combination of Tests for Subacromial Impingement. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:1898-1903.

33. Tashjian RZ, Deloach J, Porucznik CA, Powell AP. Minimal clinically important differences (MCID) and patient acceptable symptomatic state (PASS) for visual analog scales (VAS) measuring pain in patients treated for rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18:927-932.
34. Soares KVS, Castro AA. Projeto de pesquisa para ensaios clínicos randomizados. in: Atallah AN, Castro AA, editores. *Medicina baseada em evidências: fundamentos da pesquisa clínica*. São Paulo: Lemos-Editorial; 1998.
35. Teys P, Bisset L, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders. *Man Ther* 2008;13:37-42.
36. Mulligan B. *Manual Therapy "NAGS", SNAGS", "MWMS" etc*, Plane view Services Ltd., 1999.
37. Pérez-Palomares S, Oliván-Blázquez B, Pérez-Palomares A, et al. Contribution of Dry Needling to Individualized Physical Therapy Treatment of Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2017;47:11-20.
38. Surenkok O, Aytar A, Baltaci G. Acute effects of scapular mobilization in shoulder dysfunction: a doubleblind randomized placebo-controlled trial. *J Sport Rehabil* 2009;18:493-501.
39. Orfale AG, Araújo PMP, Ferraz MB and Natour J. Translation into brazilian portuguese,cultural adaptation and evaluation of the reliability of the disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire. *Braz J Med Biol Res* 2005;38:293-302.
40. Franchignoni F, Vercelli S, Giordano A, Sartorio F, Bravini E, Ferriero G. Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). *J Orthop Sports Phys Ther* 2014;44:30-39.
41. Siqueira FB, Salmela LFT, Magalhães LC. Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala de Tampa de cinesiofobia *Acta Ortop Bras* 2007;15:19-24.

42. Goubert L, Crombez G, Damme SV, Vlaeyen JWS, Bijttebier P, Roelofs J. Confirmatory factor analysis of the Tampa Scale for Kinesiophobia: invariant two-factor model across low back pain patients and fibromyalgia patients. *Clin J Pain* 2004;20:103-10.
43. Sullivan MJL, Bishop SR. The Pain Catastrophizing Scale: Development and Validation. *Psychol Assess* 1995;7:524-532.
44. Jaeschke R, Singer J, Guyatt GH. Measurement of health status. ascertaining the minimal clinically importante difference. *Control Clin trials* 1989;10:407-415.
45. Kolber MJ, Fuller C, Marshall J, Wright A, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of scapular plane shoulder elevation measurements using a digital,inclinometer and goniometer. *Physiother Theory Pract* 2012;28:161-168.
46. Sacramento LS, Camargo PR, Siqueira-Júnior AL, Ferreira JP, Salvini TF, Albuquerque-Sendín F. Presence of Latent Myofascial Trigger Points and Determination of Pressure Pain Thresholds of the Shoulder Girdle in Healthy Children and Young Adults: A Cross-sectional Study. *J Manipulative Physiol Ther* 2017;40:31-40.
47. Walton DM, Macdermid JC, Nielson W, Teasell RW, Chiasson M, Brown L. Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure pain threshold testing in people with and without acute neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011;41:644-50.
48. Lewis J, Tehan P. A blinded pilot study investigating the use of diagnostic ultrasound for detecting active myofascial trigger points. *Pain* 1999;79:39-44.
49. Geremia JM, Baroni BM, Lanferdini FJ, Bini RR, Sonda FC, Vaz MA. Time course of neuromechanical and morphological adaptations to triceps surae isokinetic eccentric training. *Phys Ther Sport* 2018;34:84-91.
50. Taheri N, Okhovatian F, Rezasoltani A, Karami M, Hosseini SM, Mohammadi HK. Ultrasonography in Diagnosis of Myofascial Pain Syndrome and Reliability of Novel Ultrasonic Indexes of Upper Trapezius Muscle. *Ortop Traumatol Rehabil* 2016;18:149-154.

51. Ballyns JJ, Shah JP, Hammond J, Gebreab T, Gerber LH, Sikdar S. Objective sonographic measures for characterizing myofascial trigger points associated with cervical pain. *J Ultrasound Med* 2011;30:1331-1340.
52. Shigaki L, Araújo CGA, Calderon MG et al. Effects of Volume Training on Strength and Endurance of Back Muscles: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil* 2018;1:340-347
53. Cohen, J. The concepts of power analysis. In: Cohen J, eds *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd edition. New Jersey: Academic Press, 1998.
54. Hotta GH, Couto AGA, Cools AM, McQuade KJ, Oliveira ASD. Effects of adding scapular stabilization exercises to a periscapular strengthening exercise program in patients with subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract* 2020;49:102171.
55. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14:531-8.
56. Bialosky JE, Beneciuk JM, Bishop MD, Coronado RA, Penza CW, Simon CB, George SZ. Unraveling the Mechanisms of Manual Therapy: Modeling na Approach. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;15:1-31.
57. Senbursa G, Baltaci G, Atay A. The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2011;45:162-167.
58. Pekyavas NO, Baltaci G. Short-term Effects of High-Intensity Laser Therapy, Manual Therapy, and Kinesio Taping in Patients With Subacromial Impingement Syndrome. *Lasers Med Sci.* 2016;31:1133-41.
59. Day JA, Stecco C, Stecco A. Application of fascial manipulation technique in chronic shoulder pain anatomical basis and clinical implications. *J Bodyw Mov Ther* 2009;13:128–35.
60. Frank C, Akeson WH, Woo SLY, et al. Physiology and therapeutic value of passive joint motion. *Clin Orthop Relat Res* 1984;185:113–125.
61. Maitland GD. Butterworth-Heinemann; Oxford, England: 1977. *Peripheral Manipulation*.

62. Lin HT, Hsu AT, An KN, Chien JC, Kuan TS, Chang GL. Reliability of stiffness measured in glenohumeral joint and its application to assess the effect of end-range mobilization in subjects with adhesive capsulitis. *Man Ther* 2008;13:307–316.
63. Delgado-Gil JA, Prado-Robles E, Rodrigues-de-Souza DP, Cleland JA, Fernández-de-las-Peñas C, Albuquerque-Sendín F. Effects of Mobilization With Movement on Pain and Range of Motion in Patients With Unilateral Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2015; 38:245-52.
64. Djordjevic OC, Vukicevic D, Katunac L, Jovic S. Mobilization With Movement and Kinesiotaping Compared With a Supervised Exercise Program for Painful Shoulder: Results of a Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2012;35:454-63.
65. Menek B, Tarakci D, Algun ZC. The Effect of Mulligan Mobilization on Pain and Life Quality of Patients With Rotator Cuff Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2019;32:171-178.
66. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000;80:276–91.
67. Graiche H, Stammberger T, Bonel H, et al. Glenohumeral translation during active and passive elevation of the shoulder —a 3Doped-MRI study. *J Biomech* 2000;33:609-13.
68. Luque-Suarez, A., Martinez-Calderon, J., Falla, D., 2019. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Br. J. Sports Med.* 53, 554–559.
69. Rabey, M., Hall, T., Hebron, C. Palsson, T.S., Christensen, S.W., Moloney, N. Reconceptualising manual therapy skills in contemporary practice. *Musculoskelet Sci Pract* 2017;29:28-32.
70. Gomes CDAF, Dibai-Filho AV, Politti F, Gonzalez TDO, Biasotto-Gonzalez DA. Combined Use of Diadynamic Currents and Manual Therapy on Myofascial Trigger Points in Patients With Shoulder

Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2018;41:475-482.

71. Moraska AF, Hickner RC, Rzasa-Lynn R, Shah JP, Hebert JR, Kohrt WM. Increase in Lactate Without Change in Nutritive Blood Flow or Glucose at Active Trigger Points Following Massage: A Randomized Clinical Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2018;99:2151-2159.

72. Albuquerque-Sendín F, Camargo PR, Vieira A, Salvini TF. Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: a blinded, controlled study. *Clin J Pain* 2013; 29(6):478-86.

73. McDevitt AW, Mintken PE, Cleland JA, Bishop MD. Impact of Expectations on Functional Recovery in Individuals With Chronic Shoulder Pain. *J Man Manip Ther* 2018;26:136-146.

74. Bialosky JE, Bishop MD, George SZ, Robinson ME. Placebo Response to Manual Therapy: Something Out of Nothing? *J Man Manip Ther* 2011;19:11-9.

75. Wolfensberger A, Vuistiner P, Konzelmann M, Plomb-Holmes C, Léger B, Luthi F. Clinician and Patient-reported Outcomes Are Associated With Psychological Factors in Patients With Chronic Shoulder Pain. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:2030-9.

76. Bennell K, Wee E, Coburn S, et al. Efficacy of standardised manual therapy and home exercise programme for chronic rotator cuff disease: randomised placebo controlled trial. *BMJ* 2010;340:c2756.

77. George SZ, Hirsh AT. Psychologic influence on experimental pain sensitivity and clinical pain intensity for patients with shoulder pain. *J Pain* 2009;10:293–299.

78. Parr JJ, Borsa PA, Fillingim RB, Tillman MD, Manini TM, Gregory CM, George SZ. Pain-related fear and catastrophizing predict pain intensity and disability independently using an induced muscle injury model. *J Pain* 2012;13:370–378.

79. Martinez-Calderon J, Meeus M, Struyf F et al. Psychological Factors Are Associated With Local and Generalized Pressure Pain Hypersensitivity, Pain Intensity, and Function in People With Chronic Shoulder Pain: A Cross-Sectional Study. *Musculoskelet Sci Pract* 2019;44:102064.

80. Coronado RA, Simon CB, Lentz TA, Gay CW, Mackie LN, George SZ. Optimism Moderates the Influence of Pain Catastrophizing on Shoulder Pain Outcome: A Longitudinal Analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2017;47:21-30.

## **7 CONCLUSÃO DA TESE**

Os estudos apresentados nesta tese mostram de forma geral que:

- A associação de mobilizações articulares com a técnica de compressão isquêmica sobre os PGMs do músculo trapézio superior foram eficazes para os desfechos dor e função.
- A compressão isquêmica mostrou efeito adicional para diminuição da área dos PGMs, atingindo a mudança mínima detectável.
- A associação das mobilizações articulares com a compressão isquêmica mostrou resultado positivo em um número maior de desfechos clínicos.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Verificou-se que as mobilizações articulares associadas a técnica de compressão isquêmica sobre os PGMs do músculo trapézio superior podem influenciar positivamente diversas variáveis na função do ombro abrangendo não somente aspectos físicos, mas também psicológicos. Além disso, a técnica de compressão isquêmica pode ser útil para diminuição da área dos PGMs, contribuindo no processo de reabilitação dos sujeitos com dor relacionada ao manguito rotador.

O estudo fornece implicações clínicas importantes para o manejo de dor desses sujeitos, pois levando em consideração que essas técnicas mostraram efeitos positivos em uma fase inicial de tratamento (6 semanas), sugere-se que essas intervenções possam atuar como coadjuvantes à um programa de exercícios proporcionando efeitos adicionais e duradouros, uma vez que os efeitos foram evidenciados em médio/longo prazo. Logo, o paciente pode se sentir mais confiante, uma vez que pode ir se expondo de forma gradual à terapia, passando inicialmente por uma fase passiva (mobilização passiva), progredindo para uma fase ativo-assistida (mobilizações com movimento), evoluindo para uma fase totalmente ativa (com um programa de exercícios). Sabe-se que a exposição gradual preconiza práticas ativas, no entanto, essas intervenções podem auxiliar na fase inicial de tratamento, buscando uma integração e favorecendo a adesão do paciente ao tratamento.

Como perspectivas futuras, parece ser interessante para a pesquisa o uso do ultrassom de imagem com elastografia a fim de verificar a rigidez muscular local e em tecidos adjacentes aos PGMs. Além

disso, avaliar a espessura da fáscia muscular profunda, bem como da espessura muscular do músculo trapézio superior pode ser uma forma de verificar a eficácia das técnicas sobre essa região.

## REFERÊNCIAS

- ADIGOZALI, H. et al. Reliability of assessment of upper trapezius morphology, its mechanical properties and blood flow in female patients with myofascial pain syndrome using ultrasonography. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. v. 21, n. 1, p. 35-40, 2017.
- AKBABA, Y. A.; MUTLU, E. K.; ALTUN, S.; TURKMEN, E.; BIRINCI, T.; CELIK, D. The Effectiveness of Trigger Point Treatment in Rotator Cuff Pathology: A Randomized Controlled Double-Blind Study. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**. v. 32, n.3, p. 519-527, 2019.
- AL-SHENQITI, A.M.; OLDHAM, J. A. Test-retest reliability of myofascial trigger point detection in patients with rotator cuff tendonitis. *Clinical Rehabilitation*. v.19, n.5, p. 482-487, 2005.
- AMROODI, M.N. et al. Pain, Disability and Sleep Quality in Patients With Rotator Cuff Tendinopathy and Concurrent Myofascial Pain. **Shafa Orthopedic Journal**. v.3, n.2, p. 1-5, 2016.
- BALLYNS, J. J. et al. Objective sonographic measures for characterizing myofascial trigger points associated with cervical pain. **Journal of Ultrasound in Medicine**. v. 30, n. 10, p. 1331-1340, 2011.
- BANG, M. D.; DEYLE, G. D. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v.30, n.3, p.126-137, 2000.
- BENNELL, Kim et al. Efficacy of standardised manual therapy and home exercise programme for chronic rotator cuff disease: randomised placebo controlled trial. **British Medical Journal**. p. 1-10, 2010.
- BOHLOOLI, N.; AHMADI, A.; MAROUFI, N.; SARRAFZADEH, J.; JABERZADEH, S. Differential activation of scapular muscles, during arm elevation, with and without trigger points. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. v. 20, n. 1, p. 26-34, 2016.
- BOYD-CLARK, L. C.; BRIGGS, C. A.; GALEA, M. P. Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. **Spine**. n. 27, p. 697-701, 2002.
- BRAMAN, J.P.; ZHAO, K. D.; LAWRENCE, R.L.; HARRISON, A.K.; LUDEWIG, P.M. Shoulder impingement revisited: evolution of diagnostic understanding in orthopedic surgery and physical therapy. **Medical and Biological Engineering**. v. 52, p. 211-219, 2014.
- BRON et al. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a



- randomized, controlled trial. **BMC Medicine**. v. 24, n. 8, p. 1-14, 2011.
- BRON, C.; DOMMERHOLT, J. Etiology of Myofascial Trigger Points. **Current Pain and Headache Reports**. v. 16, n. 5, p. 439-444, 2012.
- BRUNNER, R.; JASPERS, R. T.; PEL, J. J.; HUIJING, P. A. Acute and long-term effects on muscle force after intramuscular aponeurotic lengthening. **Clinical Orthopaedics and Related Research**. v. 378, p. 264-73, 2000.
- CAGNIE, B. et al. Effect of Ischemic Compression on Trigger Points in the Neck and Shoulder Muscles in Office Workers: A Cohort Study. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v. 36, p. 482-489. 2013.
- CAMARINOS, J.; MARINKO, L. Effectiveness of manual physical therapy for painful shoulder conditions: a systematic review. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**. v. 17, n. 4, p. 206-215, 2009.
- CASTELEIN, B.; CAGNIE, B.; PARLEVLIE, T.; COOLS, A. Scapulothoracic muscle activity during elevation exercises measured with surface and fine wire EMG: a comparative study between patients with subacromial impingement syndrome and healthy controls. **Manual Therapy**. v. 23, p.33-39, 2016.
- CID, M. M.; JANUARIO, L. B.; ZANCA, G. G.; MATTIELLO, S. M.; OLIVEIRA, A. B. Normalization of the trapezius sEMG signal - a reliability study on women with and without neck-shoulder pain. **Brazilian Journal of Physical Therapy**. 2017.
- CHESTER, R.; JEROSCH-HEROLD, C.; LEWIS, J.; SHEPSTONE, L. Psychological factors are associated with the outcome of physiotherapy for people with shoulder pain: a multicentre longitudinal cohort study. **British Journal of Sports Medicine**. v. 52, n. 4, p. 269-275, 2018.
- CHESTERTON, L. S. et al. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. **Clinical Journal Pain**. v. 23, n.9, p. 760-766, 2007.
- COGHLAN JA, BUCHBINDER R, GREEN S, JOHNSTON RV, BELL SN. Surgery for rotator cuff disease. **Cochrane Database Syst Rev**. v.23, n.1, 2008.
- COHEN, J. The concepts of power analysis. In: Cohen J, eds **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. New Jersey: Academic Press, Inc; 1998:1-17.
- COOK, C.; BURGESS-LIMERICK, R.; PAPALIA, S. The effect of upper extremity support on upper extremity posture and muscle activity during keyboard use. **Applied Ergonomics**. v.35, n.3, p. 285-92. 2004.
- COOLS, A. M. et al. Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? **American Journal of Sports Medicine**. v. 35, n.10, p. 1744-1751, 2007.
- CORONADO, R. A. et al. Optimism Moderates the Influence of Pain Catastrophizing on Shoulder

- Pain Outcome: A Longitudinal Analysis. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. v. 47, n. 1, p. 21-30, 2017.
- COUPPÉ, C. et al. Myofascial trigger points are very prevalent in patients with chronic tension-type headache: a doubleblinded controlled study. **Clinical Journal of Pain**. v.23, n. 1, p.23-27, 2007.
- DELGADO-GIL, J. A.; PRADO-ROBLES, E.; RODRIGUES-DE-SOUZA, D. P.; CLELAND, J.A.; FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C.; ALBURQUERQUE-SENDÍN, F. Effects of Mobilization With Movement on Pain and Range of Motion in Patients With Unilateral Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v. 38, n.4, p. 245-52, 2015.
- DESJARDINS-CHARBONNEAU et al. The Efficacy of Manual Therapy for Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v. 45, n. 5, p. 330-350, 2015.
- DJADE, C. D.; PORGO, T. V.; ZOMAHOUN, H. T. V.; PERRAULT-SULLIVAN, G.; DIONNE, C. E. Incidence of shoulder pain in 40 years old and over and associated factors: A systematic review. **European Journal of Pain**. v. 24, n.1, p. 39-50, 2020.
- EKSTROM, R. A. et al. Comparing the function of the upper and lower parts of the serratus anterior muscle using surface electromyography. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v.34, n.5, p.235-243, 2004.
- EKSTROM, R. A.; SODERBERG, G. L.; DONATELLI, R. A. Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. v.15, n.4, p.418-28, 2005.
- FEDERER, A. E.; STEELE, J.R.; DEKKER, T. J.; LILES, J. L.; ADAMS, S. B. Tendonitis and Tendinopathy: What Are They and How Do They Evolve? **Foot and Ankle Clinics**. v. 22, n. 4, p. 665-676, 2017.
- FLATOW, E. et al. Excursion of the rotator cuff under the acromion. Patterns of subacromial contact. **American Journal of Sports Medicine**. v. 22, n. 6, p. 779-788, 1994.
- FRANCHIGNONI, F.; VERCELLI, S.; GIORDANO, A.; SARTORIO, F.; BRAVINI, E.; FERRIERO, G. Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v. 44, n. 1, p. 30-39, 2014.
- GEREMIA, J. M.; BARONI, B. M.; LANFERDINI, F. J.; BINI, R. R.; SONDA, F. C.; VAZ, M. A. Time course of neuromechanical and morphological adaptations to triceps surae isokinetic eccentric training. **Physical Therapy in Sport**. n. 34, p. 84-91, 2018.

- GORDON, CM.; ANDRASIK, F.; SCHLEIP, R.; BIRBAUMER, N.; REA, M. Myofascial triggerpoint release (MTR) for treating chronic shoulder pain: A novel approach. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. v.20, n.3, p. 614-22, 2016.
- HAIK, M. N.; ALBURQUERQUE-SENDÍN, F.; MOREIRA, R. F. C.; PIRES, E. D.; CAMARGO, P.R. Effectiveness of physical therapy treatment of clearly defined subacromial pain: a systematic review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. v. 50, n. 18, p. 1124-1134, 2016.
- HAINS, G.; DESCARREAU, M.; HAINS, F. Chronic shoulder pain of myofascial origin: a randomized clinical trial using ischemic compression therapy. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v. 33, n.5, p. 362-9, 2010.
- HERMENS, J. et al. **SENIAM 8: European Recommendations for Surface Electromyography, Roessingh Research and Development** b.v., ISBN 90-75452-15-2, The Netherlands. 1999.
- HOLTERMANN, A. et al. Selective activation of neuromuscular compartments within the human trapezius muscle. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. v.19, n.5, p. 896-902, 2009.
- HUBBARD, D. R.; BERKOFF, G. M. Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. **Spine**. v. 18, n.13, p.1803-7, 1993.
- JAESCHKE R, SINGER J, GUYATT GH. Measurement of health status. ascertaining the minimal clinically importante difference. **Controlled Clinical Trials**. v. 10, n. 4, p. 407-415, 1989.
- JUEL, C.; BANGSBO, J.; GRAHAM, T.; SALTIN, B. Lactate and potassium fluxes from human skeletal muscle during and after intense, dynamic, knee extensor exercise. **Acta Physiologica Scandinavica**. v. 140, n. 2, p. 147-59, 1990.
- KALTENBORN, F. M. **Mobilização manual das articulações: método Kaltenborn de exames e tratamento das articulações**. 5.ed., v. 1, São Paulo: Manole, 2001.
- KIM, S. A. et al. Ischemic compression after trigger point injection affect the treatment of myofascial trigger points. **Annals of Rehabilitation Medicine**. v. 37, n.4, p. 541-546, 2013.
- KISILEWICZ, A.; JANUSIAK, M.; SZAFRANIEC, R.; SMOTER, M.; CISZEK, B. et al. Changes in Muscle Stiffness of the Trapezius Muscle After Application of Ischemic Compression into Myofascial Trigger Points in Professional Basketball Players. **Journal of Human Kinetics**. v.15, n.64, p. 35-45, 2018.
- KOLBER, M. J. et al. The reliability and concurrent validity of scapular plane shoulder elevation measurements using a digital,inclinometer and goniometer. **Physiotherapy Theory and Practice**. v.28, n.2, p.161-168, 2012.
- KOSTOPOULOS, D.; NELSON, A. J. et al. Reduction of spontaneous electrical activity and pain perception of trigger points in the upper trapezius muscle. **Journal of Musculoskeletal Pain**. v. 16, n.4, p. 266-278, 2008.

- KUMBHARE, D.. et al. Ultrasound-Guided Interventional Procedures: Myofascial Trigger Points With Structured Literature Review. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**. v.42, n. 3, p.407-412, 2017.
- LANGEVIN, H. M.; FOX, J. R.; KOPTIUCH, C.; BADGER, G. J.; GREENANNAUMANN, A. C.; BOUFFARD, N.A. et al. Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. **BMC Musculoskeletal Disorders**. n. 12:203, 2011.
- LASBLEIZ, S. et al S. Diagnostic value of clinical tests for degenerative rotator cuff disease in medical practice. **Annals of Physical Rehabilitation Medicine**. v. 57, n.4, 228-243, 2014.
- LENTZ, T. A.; BARABAS, J. A.; DAY, T.; BISHOP, M. D.; GEORGE, S. Z. The relationship of pain intensity, physical impairment, and pain-related fear to function in patients with shoulder pathology. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. v. 39, n. 4, p. 270-277, 2009.
- LEONG, H. T.; TSUI, S. S.; NG, G. Y.; FU, S. N. Reduction of the subacromial space in athletes with and without rotator cuff tendinopathy and its association with the strength of scapular muscles. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v. 19, n. 12, p. 970-974, 2016.
- LEWIS, J. Rotator cuff related shoulder pain: Assessment, management and uncertainties. **Manual Therapy**. n.23, p. 57-68, 2016.
- LEWIS, J.; TEHAN, P. A blinded pilot study investigating the use of diagnostic ultrasound for detecting active myofascial trigger points. **Pain**. v. 79, n. 1, p. 39-44, 1999.
- LIN, J. J.; HANTEN, W. P.; OLSON, S. L.; et al. Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. **Journal of Electromyography & Kinesiology**. n. 15, p. 576–86, 2005.
- LITTLEWOOD C. et al. Exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. **Physiotherapy**. v. 98, n. 2, p. 101-109, 2012.
- LITTLEWOOD, C.; MALLIARAS, P.; CHANCE-LARSEN, K. Therapeutic exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review of contextual factors and prescription parameters. **International Journal of Rehabilitation Research**. v. 38, n.2, p. 95-106. 2015.
- LUCAS, K. R.; RICH, P. A.; POLUS, B. I. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: the effects of Latent Myofascial Trigger Points. **Clinical biomechanics (Bristol,Avon)**. v.25, n. 8, p.765-70, 2010.
- LUCAS, K. R.; POLUS, B. I.; RICH, P. A. Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. v. 8, n. 3, p. 160-166, 2004.
- LUDEWIG, P. M.; COOK, T. M. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. **Physical Therapy**. n. 80, p. 276–91, 2000.
- LUDEWIG, PM.; REYNOLDS, J. F. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral

- Joint Pathologies. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v. 39, n. 2, p. 90-104, 2009.
- LUQUE-SUAREZ, A.; MARTINEZ-CALDERON, J.; FALLA, D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review. **British Journal of Sports Medicine**. n. 53, p. 554–559, 2019.
- LUQUE-SUAREZ, A.; MARTINEZ-CALDERON, J.; NAVARRO-LEDESMA, S.; MORALES-ASENCIO, J. M.; MEEUS, M.; STRUYF, F. Kinesiophobia Is Associated With Pain Intensity and Disability in Chronic Shoulder Pain: A Cross-Sectional Study **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v.43, n. 8, p. 791-798, 2020.
- MACDERMID, J.; RAMOS, J.; DROSDOWECH, D.; FABER, K.; PATTERSON, S. The impact of rotator cuff pathology on isometric and isokinetic strength, function, and quality of life. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**. v. 13, n. 6, p. 593-598, 2004.
- MAIER, A. Proportions of slow myosin heavy chain-positive fibers in muscle spindles and adjoining extrafusal fascicles, and the positioning of spindles relative to these fascicles. **Journal of Morphology**. n. 242: p. 157–65, 1999.
- MATHIASSEN, S. E.; WINKEL, J.; HÄGG, G. M. Normalization of surface EMG amplitude from the upper trapezius muscle in ergonomic studies – a review. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. v.5, n. 4, p. 197-226, 1995.
- MCCOMBE, D.; BROWN, T.; SLAVIN, J.; MORRISON, W. A. The histochemical structure of the deep fascia and its structural response to surgery. **Journal of Hand Surgery**. n. 26, p. 89-97, 2001.
- MCPARTLAND, J.M. Travell trigger points: Molecular and osteopathic perspectives. **Journal of the American Osteopathic Association**. v. 104, n.6, p. 244–249, 2004.
- MENEK, B.; TARAKCI, D.; ALGUN, Z. C. The Effect of Mulligan Mobilization on Pain and Life Quality of Patients With Rotator Cuff Syndrome: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**. v. 32, n. 1, p. 171-178, 2019.
- MICHENER, L. A. et al. Reliability and Diagnostic Accuracy of 5 Physical Examination Tests and Combination of Tests for Subacromial Impingement. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 90, n. 11, p. 1898-1903, 2009.
- MÜLLER, C. E. E.; ARANHA, M. F. M.; GAVIÃO, M. B. D. Two-dimensional Ultrasound and Ultrasound Elastography Imaging of Trigger Points in Women With Myofascial Pain Syndrome Treated by Acupuncture and Electroacupuncture: A Double-Blinded Randomized Controlled Pilot Study. **Ultrasonic imaging**. v. 37, n. 2, p. 152-67, 2015.
- MULLIGAN, B. **Manual Therapy** “NAGS”, “SNAGS”, “MWMS” etc, Plane view Services Ltd., 1999.

- NIDDAM, D. M.; LEE, S. H.; SU, Y. T.; CHAN, R. C. Altered cortical morphology in patients with chronic shoulder pain. **Neuroscience Letters**. v.1, n. 712, 2019.
- NIDDAM, D. M.; LEE, S. H.; SU, Y. T.; CHAN, R. C. Brain structural changes in patients with chronic myofascial pain. **European Journal of Pain**. v. 21, n.1, p. 148-158, 2017.
- NOBLE, P. W. Hyaluronan and its catabolic products in tissue injury and repair. **Matrix Biology**. v. 21, n.1, p. 25-9, 2002.
- ORFALE, A. G. et al. Translation into brazilian portuguese,cultural adaptation and evaluation of the reliability of the disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v. 38, n. 2, p. 293-302, 2005.
- PEDRELLI, A.; STECCO, C.; DAY, J. A. Treating patellar tendinopathy with fascial manipulation. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. n.13, p. 73-80, 2009.
- PÉREZ-PALOMARES, S. et al. Contribution of Dry Needling to Individualized Physical Therapy Treatment of Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v. 47, n. 1, p. 11-20, 2017.
- PEREZ-PALOMARES, S. et al. Contributions of myofascial pain in diagnosis and treatment of shoulder pain. A randomized control trial. **BMC Musculoskelet Disorders**. v.24, p. 10-92, 2009.
- PHADKE, V.; CAMARGO, P.R.; LUDEWIG, P.M.. Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingement. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 13, n.1, p. 1-9, 2009.
- PINTUCCI, M.; SIMIS, M.; IMAMURA, M.; PRATELLI, E.; STECCO, A.; OZCAKAR, L.; BATTISTELLA, L. R. Successful treatment of rotator cuff tear using Fascial Manipulation® in a stroke patient. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. v. 21, n.3, p. 653-657, 2017.
- PRICE, D. D. et al. A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales. **Pain**. v. 56, p. 217-226, 1994.
- RHA, D.W. et al. Detecting local twitch responses of myofascial trigger points in the lower-back muscles using ultrasonography. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v.92, n. 10, p. 15-76-1580, 2011.
- SACRAMENTO, L. S. et al. Presence of Latent Myofascial Trigger Points and Determination of Pressure Pain Thresholds of the Shoulder Girdle in Healthy Children and Young Adults: A Cross-sectional Study. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v. 40, n. 1, p. 31-40, 2017.
- SAKAMOTO, Y. Histological features of endomysium, perimysium and epimysium in rat lateral pterygoid muscle. **Journal of Morphology**. v .227, n.1, p. 119-9, 1996.

- SENBURSA, G.; BALTACI G.; ATAY, A. The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy. **Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica**. v. 45, n.3, p. 162-167, 2011.
- SERGIENKO, S.; KALICHMAN, L. Myofascial origin of shoulder pain: a literature review. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. v. 19, n. 1, p. 91-101, 2015.
- SHANKAR, H.; REDDY, S. Two- and three-dimensional ultrasound imaging to facilitate detection and targeting of taut bands in myofascial pain syndrome. **Pain Medicine**. v. 13, n.7, p. 971-975, 2012.
- SHIGAKI, L.; ARAÚJO, C. G. A.; CALDERON, M. G.; COSTA, T. K. C.; AGUIAR, A. F.; COSTA, L. O. P.; SILVA, R. A. Effects of Volume Training on Strength and Endurance of Back Muscles: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Sport Rehabilitation**. v. 1, n. 27, p. 340-347, 2018.
- SHIN, K. M. Partial-thickness rotator cuff tears. **The Korean journal of pain**. v. 24, n. 2, p. 69-73, 2011.
- SIKDAR, S. et al: Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 90, n. 11, p. 1829-1838, 2009.
- SIMONS, D. G, TRAVELL, J. G.; SIMONS, L. S. **Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual**. Volume 1. Baltimore, Md, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- SIMONS, D. J: Diagnostic Criteria of Myofascial Pain Caused by Trigger Points. **Journal Musculoskeletal Pain**. v.7, n. 1, p. 111-120, 1999.
- STATHOPOULOS, N.; DIMITRIADIS, Z.; KOUMANTAKIS, G. A. Effectiveness of Mulligan's Mobilization With Movement Techniques on Range of Motion in Peripheral Joint Pathologies: A Systematic Review With Meta-analysis Between 2008 and 2018. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v. 42, n. 6, p. 439-449, 2019.
- STECCO, A.; STERN, R.; FANTONI, I.; CARO, R.; STECCO, C. Fascial Disorders: Implications for Treatment. **Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 8, n.2, p.161-8, 2016.
- STECCO, A.; GESI, M.; STECCO, C.; STERN, R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. **Current Pain and Headache Reports**. v. 17, n. 8, p. 352-359, 2013
- STERN, R.; ASARI, R.; SUGAHARA, K. N. Hyaluronan fragments: an information-rich system. **European Journal of Cell Biology**. v. 85, n. 8, p. 699-715, 2006.
- STEUR, R.; SATTELMAYER, M.; ELSIG, S.; KOLLY, C.; TAL, A.; TAEYMANS, J. Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: a systematic review and meta-analysis of RCTs. **British Journal of Sports Medicine**. v. 51, n. 18, p. 1340-1347, 2017.

- STRUYF, F.; CAGNIE, B.; COOLS, A.; et al. Scapulothoracic muscle activity and recruitment timing in patients with shoulder impingement symptoms and glenohumeral instability. **Journal of Electromyography & Kinesiology**. n. 24, p. 277–84, 2014.
- SULLIVAN, M. J. L.; BISHOP, S. R. The Pain Catastrophizing Scale: Development and Validation. **Psychological Assessment**. v. 7, n. 4, p. 524-532, 1995.
- SIQUEIRA, F.B.; SALMELA, L. F. T.; MAGALHÃES, L. C. Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala de Tampa de cinesiofobia. **Revista Acta Ortopédica Brasileira**. v. 15. N. 1. P. 19-24, 2007.
- SOUTHERST, D et al. The effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal disorders of the upper and lower extremities: a systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. **Chiropr Manual Therapy**. n. 27, p. 23-30, 2015.
- SURENKOK, O.; AYTAR, A.; BALTACI, G. Acute effects of scapular mobilization in shoulder dysfunction: a doubleblind randomized placebo-controlled trial. **Journal of Sport Rehabilitation**. v. 18, n. 4, p. 493-501, 2009.
- TAHERI, N. et al. Ultrasonography in Diagnosis of Myofascial Pain Syndrome and Reliability of Novel Ultrasonic Indexes of Upper Trapezius Muscle. **Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja** v. 18, n.2, p. 149-154, 2016.
- TALEB, A.; YOUSSEF, R.; SALEH A. The effectiveness of manual versus algometer pressure release techniques for treating active myofascial trigger points of the upper trapezius. **Journal of Bodywork and Movement Therapies** .v. 20, n.4, p. 863-869, 2016.
- TASHJIAN et al. Minimal clinically important differences (MCID) and patient acceptable symptomatic state (PASS) for visual analog scales (VAS) measuring pain in patients treated for rotator cuff disease. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**. v. 18, n. 6, p. 927-932, 2009.
- TEECE, R. M.; LUNDEN, J. B.; LLOYD, A. S.; KAISER, A. P.; CIEMINSKI, C. J.; LUDEWIG P. M. Threedimensional acromioclavicular joint motions during elevation of the arm. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v.38, n.4, p. 181-190, 2008.
- TEKAVEC, E. et al. Population-based consultation patterns in patients with shoulder pain diagnoses. **BMC Musculoskeletal Disorders**. v. 13, n. 238, p. 1-8, 2012.
- TEKEOGLU, I. et al. The relationship between shoulder impingement syndrome and sleep quality. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**. v. 17, n.3, p. 370-374, 2013.
- TEYS, P.; BISSET, L.; VICENZINO, B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders. **Manual Therapy**. v. 13, n. 1, p. 37-42, 2008.
- WALTON D. M.; MACDERMID, J. C.; NIELSON, W.; TEASELL, RW.; CHIASSON, M.;



- BROWN, L. Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure pain threshold testing in people with and without acute neck pain. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v. 41, n. 9, p. 644-650, 2011.
- WEGNER, S.; JULL, G.; O'LEARY, S.; JOHNSTON, V. The effect of a scapular postural correction strategy on trapezius activity in patients with neck pain. **Manual Therapy**. v.15, p.562-6, 2010.
- WESTAD, K.; TJOESTOLVSEN, F.; HEBRON, C. The effectiveness of Mulligan's mobilisation with movement (MWM) on peripheral joints in musculoskeletal (MSK) conditions: A systematic review. **Musculoskeletal Science & Practice**. v.39, p. 157-163, 2019.
- WYTRĄŻEK, M.; HUBER, J.; LIPIEC, J.; KULCZYK, A. Evaluation of palpation, pressure algometry, and electromyography for monitoring trigger points in young participants. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v. 38, n. 3, p. 232-43, 2015.
- XIE, P.; QIN, B.; SONG, G. et al. Microstructural abnormalities were found in brain gray matter from patients with chronic myofascial pain. **Frontiers in Neuroanatomy**. v.10, n. 22, p. 122, 2016.
- YUCESOY, C. A.; KOOPMAN, B. H.; BAAN, G. C.; GROOTENBOER, H. J.; HUIJING, P. A. Effects of inter-and extramuscular myofascial force transmission on adjacent synergistic muscles: assessment by experiments and finite-element modeling. **Journal of Biomechanics**. v. 36, n.12, p. 1797-811, 2003.
- YUCESOY, C. A.; KOOPMAN, B. H.; GROOTENBOER, H. J.; HUIJING, P. A. Finite element modeling of aponeurotomy: altered intramuscular myofascial force transmission yields complex sarcomere length distributions determining acute effects. **Biomechanics and Modeling in Mechanobiology**. v. 6, n.4, p. 227-43, 2007
- ZAVALA-GONZÁLEZ, J.; PAVEZ-BAEZA, F.; GUTIÉRREZ-ESPINOZA, H.; OLGUÍN-HUERTA, C. The effectiveness of joint mobilization techniques for range of motion in adult patients with primary adhesive capsulitis of the shoulder: a systematic review and meta-analysis. **Medwave**. v. 18, n.5, p.1-17, 2018.
- ZÜGEL, M.; MAGANARIS, C. N.; WILKE, J. et al. Fascial tissue research in sports medicine: from molecules to tissue adaptation, injury and diagnostics: consensus statement. **British Journal of Sports Medicine**. v.52, 1497, 2018.

## ANEXO A – Aprovação do Comitê em Ética e Pesquisa em Seres Humanos



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** MOBILIZAÇÃO ARTICULAR E COMPRESSÃO ISQUÊMICA SOBRE OS PONTOS GATILHOS MIOFASCIAIS DO MÚSCULO TRAPÉZIO SUPERIOR EM SUJEITOS COM TENDINOPATIA DO MANGUITO ROTADOR - ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO SIMPLES CEGO.

**Pesquisador:** Alyssa Conte da Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 83438118.9.0000.5504

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.550.799

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo de um Ensaio clínico randomizado simples-cego com 60 participantes de ambos os sexos, com TMR com idades entre 25 e 60 anos, divididos aleatoriamente em três grupos: Grupo Mobilização (GM, n=20) recebendo mobilização articular gleno-umeral e escapular; Grupo Mobilização e Compressão Isquêmica (GMCI, n=20) que receberá as mesmas mobilizações e acrescentando a compressão isquêmica sobre o músculo trapézio superior; Grupo Placebo (GP, n=20) que receberá as mesmas mobilizações dos grupos anteriores, porém, acrescentando a compressão isquêmica do tipo placebo. Todos participantes serão tratados duas vezes por semana, durante 6 semanas, com follow up de 1 mês. Os participantes serão avaliados pré e pós intervenção quanto a dor pela escala visual analógica (EVA) e aplicado questionário DASH. Será avaliada a amplitude articular do movimento de abdução do ombro no plano escapular; o sinal eletromiográfico (EMG) de superfície dos músculos trapézio superior, trapézio médio, trapézio inferior e serrátil anterior durante o movimento de elevação do braço. O limiar de dor à pressão do músculo trapézio superior será coletado por um algômetro de pressão. Os PG ativos no músculo trapézio superior serão avaliados por exames de ultrassonografia (US), a fim de se identificar as características morfológicas e o fluxo sanguíneo local da região por meio do doppler, pré e pós tratamento. Espera-se diminuição da dor no ombro,

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.550.799

aumento da função do membro superior, diminuição da ativação do músculo trapézio superior e diminuição dos pontos gatilhos miofasciais.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:** Avaliar os efeitos da mobilização articular e da técnica de compressão isquêmica sobre os pontos gatilhos miofasciais do músculo trapézio superior em sujeitos com TMR.

**Objetivo Secundário:** • Mensurar a dor no ombro pré e pós intervenção (após 6 semanas) e follow up de 1 mês ao tratamento com uso da Escala Visual Analógica (EVA); • Determinar a Amplitude de Movimento (ADM) de abdução no plano escapular pré e pós intervenção (após 6 semanas) e follow up de 1 mês ao tratamento com uso do inclinômetro digital; • Verificar a funcionalidade do membro superior pré e pós intervenção (após 6 semanas) e follow up de 1 mês ao tratamento por meio do questionário Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire (DASH); • Analisar a ativação muscular dos músculos trapézio superior, trapézio médio, trapézio inferior e serrátil anterior no movimento de elevação do braço no plano escapular

pré e pós intervenção (após 6 semanas) e follow up de 1 mês ao tratamento por meio da eletromiografia de superfície (EMG); • Determinar o limiar de dor à pressão do músculo trapézio superior pré e pós intervenção (após 6 semanas) e follow up de 1 mês ao tratamento com uso do algômetro de pressão; • Analisar a imagem dos PG, bem como a área e porcentagem de fluxo sanguíneo próximos a eles do músculo trapézio superior do

ombro sintomático pré e pós intervenção (após 6 semanas) e follow up de 1 mês ao tratamento por meio do ultrassom de imagem.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos destes procedimentos para todos os sujeitos serão médios por conter procedimentos em que o membro superior sofrerá um movimento

leve de irritação dos tendões com movimentos corporais que poderão levar a uma pequena distensão dos tecidos corporais (resultantes das

mobilizações e da compressão isquêmica). Além disso, poderá ocorrer dor sobre os pontos musculares dolorosos que podem persistir por alguns

dias, sendo estas reações já esperadas. Porém, a terapeuta saberá e utilizará todos os recursos para que estes desconfortos sejam minimizados.

Outros procedimentos de risco mínimo seria o preenchimento do questionário e da escala para identificação de dor. Além disto, a cola do eletrodo

(adesivo) poderá causar alergias, porém isto é raro acontecer. O desconforto inclui responder a

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.550.799

algumas perguntas do questionário e incômodos durante o procedimento da avaliação e tratamento. Como benefício, a partir do conhecimento dos efeitos dessas técnicas sobre a função do ombro e pontos dolorosos do músculo os sujeitos serão orientados quanto a exercícios e alongamentos que poderão ser realizados no dia a dia, a fim de diminuir tensões musculares juntamente com orientações posturais, visando diminuição do quadro algico.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto de pesquisa apresenta relevância para a área em questão. O cronograma de execução do projeto foi apresentado de forma adequada.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto datada e assinada adequadamente. O TCLE foi apresentado pelo pesquisador responsável atendendo as recomendações da Resolução 466/2012 em vigência.

**Recomendações:**

Não se aplica.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto adequado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos recomenda que os pesquisadores responsáveis consultem as normas do CEP e a resolução nº 466 de 2012, disponíveis na página da Plataforma Brasil em caso de dúvidas.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1067983.pdf	26/01/2018 15:00:40		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	CONSENTIMENTO_PARA_FOTOGRAFIAS_VIDEOS_E_GRAVACOES.docx	26/01/2018 14:59:19	Alyssa Conte da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.docx	26/01/2018 14:50:56	Alyssa Conte da Silva	Aceito

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.550.799

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP.doc	26/01/2018 14:49:54	Alyssa Conte da Silva	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	26/01/2018 14:49:29	Alyssa Conte da Silva	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	26/01/2018 14:46:37	Alyssa Conte da Silva	Aceito
Folha de Rosto	FolhaderostoPDF.pdf	26/01/2018 14:46:10	Alyssa Conte da Silva	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 19 de Março de 2018

---

**Assinado por:**  
**Priscilla Hortense**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

**ANEXO B**

Artigo: “Interrater and Intrarater Reliability and Minimum Detectable Change of Ultrasound for Active Myofascial Trigger Points in Upper Trapezius Muscle in Individuals With Shoulder Pain”

Autores: Alyssa Conte da Silva; Jéssica Bianca Aily; Ana Beatriz Oliveira; Stela Marcia Mattiello.

Artigo publicado no periódico *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, v. 43, n. 9, p. 855-863, 2020 (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2020.01.003>).