



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
Programa de Pós-graduação em Fisioterapia

Danilo Harudy Kamonseki

**Abordagem baseada nas alterações do movimento escapular e
investigação do medo relacionado à dor em indivíduos com dor no
ombro**

São Carlos – SP

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
Programa de Pós-graduação em Fisioterapia

Danilo Harudy Kamonseki

**Abordagem baseada nas alterações do movimento escapular e investigação do
medo relacionado à dor em indivíduos com dor no ombro**

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.

Orientadora: Profa. Dra. Paula Rezende Camargo

Coorientadora: Profa. Dra. Melina Nevoeiro Haik

Apoio financeiro

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (142373/2018-4)

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (2018/04911-1; 2019/07689-0; 2018/07571-7)

São Carlos – SP

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

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

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Danilo Harudy Kamonseki, realizado 29/07/2021.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Paula Rezende Camargo (UFSCar)

Prof. Dr. Daniel Cury Ribeiro (University of Otago)

Prof. Dr. Bruno Tirotti Saragiotto (UNICID)

Profa. Dra. Gabriela Ferreira Carvalho (University of Luebeck)

Profa. Dra. Gisele Garcia Zanca (USJT)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (142373/2018-4) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (2018/04911-1; 2019/07689-0; 2018/07571-7)

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

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, **Massaru e Clélia.**

AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de agradecer primeiramente a **Deus** por ter dado saúde para mim e minha família, por estar sempre nos protegendo e abençoando. Por iluminar e guiar os meus caminhos, e acalmar o meu coração quando há ansiedade por tantas incertezas.

Agradeço imensamente à minha **família**, em especial aos meus pais, **Massaru e Clélia**, que sempre me apoiaram de maneira incondicional, muitas vezes abdicaram os seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus. Sem dúvida, todas as conquistas que eu tive até hoje foram graças as suas orações, palavras sábias, conselhos e pelos exemplos de caráter e devoção.

À **Profa. Dra. Paula** pela oportunidade e por ter me aceitado como seu aluno de doutorado. No início do doutorado, a sua dedicação, excelência no trabalho, disciplina e inteligência me deixavam impressionado, e no decorrer do meu doutorado, outras características também chamaram a atenção, como a humildade, empatia, paciência e estar sempre disposta a ajudar. Tudo isso foi um grande exemplo de profissional para ser seguido. Sou muito grato por você me incentivar a encarar novos desafios. Agradeço por esse período maravilhoso, com muito aprendizado, ensinamentos, bons exemplos e muitas realizações pessoais e profissionais.

À **Profa. Dra. Melina** por ter aceitado me coorientar, pela ajuda no planejamento dos estudos dessa tese, processamento e análise dos dados, por todos os ensinamentos e o exemplo de uma carreira de vitórias. A sua coorientação foi exemplar, sempre disposta a ajudar, entender as minhas dificuldades e limitações, e a propor soluções.

À **Letícia**, o maior presente que o doutorado me deu, por todo amor, carinho, companhia, suporte, conselhos e parcerias. Muito obrigado pelos momentos incríveis que tivemos, por ser essa

pessoa maravilhosa, por sonhar comigo e me ajudar a superar os meus desafios. A sua ajuda tem sido inestimável e foi essencial para essa fase da minha vida. Obrigado por tudo!

Ao **Beto e à Fernanda** pela amizade, parcerias em trabalhos e por terem me apresentado à Profa. Paula.

Ao **Sandro**, meu irmão de coração, pela grande amizade, valiosos conselhos e companhia. Sou muito grato por ter me incentivado a iniciar o doutorado e ter me apoiado a deixar o meu emprego para me dedicar exclusivamente ao doutorado. Agradeço pelas duas caronas que me deu de Sorocaba à São Carlos para conversar pela primeira vez com a Paula e para a entrevista do processo seletivo do doutorado. Você sempre me ajudou na época da UNIP e continua me ajudando até hoje.

Aos meus amigos da UNIP, **Daniela, Andrea e Marion** pela amizade e apoio.

À **Larissa**, minha irmãzinha de coração, pela companhia dentro e fora do laboratório e pela ajuda nas coletas de dados. A sua amizade me ajudou muito durante a fase de mudança para São Carlos e a minha adaptação ao laboratório do ombro.

À **Rafaela** pela amizade, companheirismo e incansável dedicação à coleta de dados

Aos meus colegas do laboratório do ombro, **Dayana, Eliane, Flávia, Gustavo e Bia, Júlia, Larissa, Léo, Lívia, Lucas, Marcelo, Marinho, Murilo, Pablo, Rafaela, Rodrigo, Thais e Vander** pela amizade, companheirismo e aprendizado, pelos momentos de alegria e todas as confraternizações conseguimos fazer nesse período.

Ao **Rodrigo Py** pela grande amizade e pelas conversas produtivas. Eu falhei na missão de te ensinar a nadar, mas as conversas no RU depois da natação valeram muita a pena pelo aprendizado e inspiração de estudos.

À **Profa. Ludewig** pela oportunidade de estudar no seu laboratório, pelo suporte e ensinamentos durante o período que estive nos Estados Unidos. Aos colegas do laboratório da Profa. Ludewig **Oliver, Leah, Mathew e Aaron** pela amizade, companhia no laboratório e ensinamentos. Em especial, à **Gaura e Marie** pela compreensão, ajuda e por toda atenção e cuidado que me deram.

Ao **Cyrus** pela grande amizade e parceria. Sou muito grato pelos convites semanais para ir ao *happy hour* do *Starbucks* e *Sallys* e por se preocupar comigo durante a pandemia. Me sinto privilegiado em ter te conhecido e ter sua amizade.

Ao **Peter**, um grande amigo que tenho muito carinho e admiração, por ter me ajudado a encontrar um lugar para morar nos Estados Unidos, por toda a mobília e utensílios de casa que me deu, por ter me ajudado a comprar as roupas de inverno e mostrado os melhores lugares para comprar roupas e comida, pelo *Thanksgiving* e me ajudar a adaptar à cultura americana. Muito obrigado pelas ligações e por ter oferecido ajuda durante a pandemia e no período que aconteceu a onda de vandalismo e toque de recolher em Minneapolis.

Aos meus amigos do Laco, **Dechristian, Luiz, Marina, Helen, Chico e Roberta**, pelo companheirismo, risadas tomando o café da Iolanda, todos os momentos que tivemos dentro e fora do departamento. Agradeço também a ajuda que vocês deram durante os processamentos de dados.

Ao pessoal do LAFAr, **Ricardo, Alyssa, Jéssica**, pela amizade, tempo que tivemos no departamento e ajuda ao encaminhar pacientes e revezar os laboratórios de coleta.

Ao pessoal do LAIOT e LAPREM, **Bruna, Adalberto, Ana Flávia, Larissa, Natália, Cristiane e Cristiano** pela amizade, conversas e risadas que tivemos tomando o café da Iolanda. Agradeço por todas as dúvidas que vocês tiraram sobre cinemática e processamento de dados.

Ao pessoal do Laboratório de Plasticidade Muscular, **Germannna, Jean, Glauko, Hugo, Máira** pela amizade, conversas e conselhos que vocês me deram.

Aos meus amigos de departamento **Marcela, Clara, Cintia, Ana, Érica e Patty Rehder** pela amizade, conversas, conselhos e toda ajuda que deram nesses anos.

À **Germannna** pela grande amizade e pelas parcerias. Sou muito grato pela hospedagem que me deu no único congresso que eu consegui participar presencialmente no período do meu doutorado. Agradeço a confiança e por ter me convidado para fazer novas parcerias. Também agradeço ao **Maycon, Hil e Gustavo** pela amizade, parceria e colaborações.

À **Iolanda** pelas energias positivas, alegrias, conselhos e toda atenção durante o tempo que estive no departamento.

Aos professores do PPGFT, **Tania, Natalia, Fabinho, Paulinha Serrão, Thiago, Bia**, por todo o conhecimento que vocês transmitiram ao longo desses anos, por sempre estarem dispostos a ajudar e pelo exemplo de humildade e companheirismo. Eu acho todos vocês pessoas iluminadas e maravilhosas, tenho muita admiração pelo excelente profissional, pela humildade e carinho que vocês têm pelos alunos.

Aos **membros da banca** que gentilmente aceitaram participar da minha defesa de doutorado, pelo tempo, disponibilidade e pelas contribuições para os meus estudos.

Por fim, agradeço à **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** pelo apoio financeiro.

RESUMO

Introdução: A dor no ombro é uma queixa bastante comum, de característica multifatorial, que inclui fatores biomecânicos e psicossociais. Algumas intervenções para o tratamento da dor no ombro são baseadas nas alterações biomecânicas comumente observadas nesses pacientes, como alterações no padrão de ativação dos músculos escapulotorácicos e na cinemática escapular. No entanto, ainda não há consenso sobre a eficácia de abordagens baseadas nessas alterações biomecânicas sobre a cinemática escapular, atividade dos músculos escapulotorácicos e desfechos clínicos. O medo relacionado à dor também parece ter importante papel na dor do ombro, mas mais informações são necessárias para verificar se essa condição é comum em todos os indivíduos com dor no ombro ou se há subgrupos de indivíduos com características clínicas e demográficas distintas. Ainda, as propriedades de mensuração dos instrumentos que avaliam o medo relacionado à dor no português do Brasil não foram estabelecidas em indivíduos com dor no ombro. Essa tese é composta por quatro estudos, apresentados a seguir: **Estudo 1: Objetivo:** Revisar sistematicamente a literatura sobre eficácia das intervenções por biofeedback eletromiográfico para melhorar a dor e a função de pacientes com dor no ombro. **Métodos:** As bases de dados Medline, EMBASE, CINAHL, PEDro, CENTRAL, Web of Science e SCOPUS foram pesquisadas em Dezembro de 2020. Foram incluídos ensaios clínicos aleatorizados que investigaram os efeitos do biofeedback eletromiográfico em indivíduos com dor no ombro e que avaliaram a dor e/ou função. O nível de evidência foi avaliado de acordo com o GRADE. **Resultados e conclusão:** Cinco estudos foram incluídos com uma amostra total de 272 indivíduos. O biofeedback eletromiográfico não foi superior aos outros tratamentos para melhorar a dor e a função do ombro. No entanto, o número limitado de estudos incluídos e a qualidade muito baixa das evidências não apoiam uma recomendação definitiva sobre a eficácia do biofeedback eletromiográfico para tratar indivíduos com dor no ombro, indicando a necessidade de estudos de melhor qualidade metodológica sobre o assunto. **Estudo 2: Objetivo:** Verificar os efeitos do treino do movimento escapular em comparação aos exercícios padronizados em indivíduos com dor no ombro. **Métodos:** Este é um ensaio controlado aleatorizado cego. Sessenta e quatro indivíduos com dor crônica no ombro foram aleatoriamente alocados para receber o treino do movimento escapular ou exercícios padronizados durante 8 semanas (2x/semana). O desfecho primário incluiu a cinemática escapular tridimensional. Os desfechos secundários incluíram a atividade muscular do serrátil anterior e trapézio superior, médio e inferior, intensidade da dor, incapacidade, crenças

de medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida na condição de saúde. A cinemática e a atividade muscular foram mensuradas no início e após o período de tratamento, e as medidas de autorrelato foram mensuradas no início, 4 e 8 semanas e seguimento na 12^a semana. **Resultados e conclusão:** O treinamento do movimento escapular mostrou redução significativa na rotação interna escapular em todos os ângulos de elevação e descida do braço nos planos sagital e escapular (diferença média [MD]: 2,8 - 4,1°), e em 30° de elevação e descida do braço no plano frontal (MD: 3,4 e 2,4 °, respectivamente), aumento da atividade do trapézio superior durante a descida do braço no plano escapular (MD: 10,3%), diminuição do trapézio médio (MD: 60,44%) e serrátil anterior (MD: 9,9%) durante a descida do braço no plano frontal e elevação do braço no plano escapular, respectivamente, em comparação com exercícios padronizados. Ambos os grupos melhoraram significativamente a intensidade da dor, função, medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida nas condições de saúde ao longo de 4 semanas, que foi mantida nas demais avaliações. As diferenças observadas entre os grupos na cinemática escapular e na atividade muscular podem não ser clinicamente importantes. Ambos os grupos apresentaram melhora semelhante ao longo do tempo na dor, incapacidade, crenças de medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida no estado de saúde. **Estudo 3: Objetivo:** Identificar e descrever fenótipos relacionados à cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor e determinar as características clínicas e demográficas associadas com cada fenótipo. **Métodos:** Cento e setenta e sete indivíduos com dor no ombro responderam aos questionários *Tampa Scale of Kinesiophobia*, *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire*, *Pain Catastrophizing Scale*, *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)*. Além disso, a Escala Numérica de Dor e o início angular da dor durante a elevação do braço foram mensurados em todos participantes. Uma análise de cluster foi realizada considerando cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor, então as características clínicas e demográficas dos clusters foram usadas para modelar a chance do indivíduo de pertencer a um dos clusters em função do DASH. **Resultados e conclusão:** Dois grupos foram identificados com base na cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor. O fenótipo com pior perfil de medo e evitação apresentou ($p < 0,05$) maior idade, pior função e maior intensidade de dor. Este mesmo fenótipo também foi associado ao envolvimento do lado dominante e pior função. **Estudo 4: Objetivo:** Verificar as propriedades de mensuração das versões brasileiras do *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)* e *Tampa Scale of Kinesiophobia-11 (TSK)* em indivíduos com dor no ombro. **Métodos:** Indivíduos com dor no

ombro e com idade maior de 18 anos foram incluídos neste estudo. A validade estrutural foi verificada por meio de análises fatoriais exploratórias e confirmatórias, utilizadas para identificar a dimensionalidade e comparar as diferentes estruturas do FABQ e da TSK. A confiabilidade teste-reteste foi avaliada com o coeficiente de correlação intraclasse ^(3,1) e a consistência interna com o alfa de Cronbach. Efeitos chão ou teto também foram investigados. A responsividade foi verificada por tamanhos de efeito e área sob a curva ROC (AUC). **Resultados e conclusão:** A análise fatorial exploratória identificou três e dois fatores no FABQ e na TSK-11, respectivamente. Todas as estruturas testadas do FABQ e da TSK-11 neste estudo não atenderam aos critérios para o ajuste adequado do modelo. FABQ e TSK-11 apresentaram confiabilidade moderada a substancial. Um fator do FABQ e outro da TSK-11 não apresentaram consistência interna adequada. O efeito chão esteve presente em dois fatores do FABQ. O FABQ e a TSK-11 mostraram tamanhos de efeito pequeno a grande e não mostraram AUC adequada. Sendo assim, pode-se concluir que o FABQ e a TSK-11 são instrumentos multidimensionais, mas a estrutura interna não é clara e bem definida. A validade estrutural, confiabilidade e responsividade foram consideradas abaixo do ideal em indivíduos com dor no ombro.

Palavras-chave: Abordagem focada na escápula, controle motor, dor subacromial, feedback, fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: Shoulder pain is a common complaint with multifactorial characteristics that include biomechanical and psychosocial factors. Some interventions for shoulder pain are based on biomechanical changes commonly observed in those patients, such as changes in scapulothoracic muscles activation and scapular kinematics. However, there is no consensus on the efficacy of the biomechanics-based approach on scapular kinematics, scapulothoracic muscles activity, and clinical outcomes. The pain-related fear seems to play an important role in shoulder pain, but more information is needed to verify if it is a common condition for individuals with shoulder pain or if there are subgroups of individuals with distinct characteristics. Furthermore, the measurement properties of the Brazilian versions of two instruments that measure pain-related fear were not established in individuals with shoulder pain. This thesis is composed of four studies:

Study 1: Objective: Systematically review the literature about the efficacy of electromyographic biofeedback for improving pain and function of individuals with shoulder pain. **Methods:** The databases Medline, EMBASE, CINAHL, PEDro, CENTRAL, Web of Science, and SCOPUS were searched in December 2020. Randomized controlled trials that investigated the effects of biofeedback electromyographic in individuals with shoulder pain and assessed pain and function were included. The level of evidence was assessed according to GRADE. **Results and conclusion:** Five studies were included with a pooled sample of 272 individuals. The biofeedback electromyographic was not superior to the other treatments for improving pain and function. However, the limited number of studies and very low quality of evidence do not support a definitive recommendation on the efficacy of biofeedback electromyographic for treating individuals with shoulder pain. **Study 2: Objective:** To compare the effects of scapular movement training to standardized exercises in individuals with shoulder pain. **Methods:** This is a single-blinded randomized controlled trial. Sixty-four individuals with chronic shoulder pain were randomly allocated to scapular movement training or standardized exercises for 8 weeks (2x/week). The primary outcome measure was the three-dimensional scapular kinematics. The secondary outcome measures were muscle activity of upper, middle, and lower trapezius, and serratus anterior, pain intensity, disability, fear-avoidance beliefs, kinesiophobia, and self-perceived health status. The scapular kinematics and muscle activity were assessed at baseline and 8th week, and the self-reported outcomes were collected at baseline, 4th, 8th, and 12th weeks.

Results and conclusion: The scapular movement training showed significantly decreased scapular

internal rotation in all angles of arm elevation and lowering at sagittal and scapular planes (mean difference [MD]: 2,8 - 4,1°), and at 30° of arm elevation and lowering at frontal plane (MD: 3,4 e 2,4 °, respectively), increased upper trapezius activity during arm lowering at scapular plane (MD: 10,3%), decreased middle trapezius (MD: 60.44%) and serratus anterior (MD: 9.9%) activity during arm lowering at frontal plane and arm elevation at the scapular plane, respectively, compared to standardized exercises. Both groups significantly improved pain, disability, fear-avoidance, kinesiophobia, and self-perceived changes over 4 weeks, which was sustained the remaining assessments. The observed between-group differences in scapular kinematics and muscle activity may not be clinically important. Both groups presented similar improvement over time on pain, disability, fear-avoidance beliefs, kinesiophobia, and self-perceived change in health condition. **Study 3: Objective:** To identify and describe phenotypes related to kinesiophobia, fear-avoidance, and pain catastrophizing, and determine clinical and demographic characteristics related to each phenotype as a function of self-reported function of the upper limbs in individuals with shoulder pain. **Methods:** One hundred and seventy-seven individuals with shoulder pain participated in this study. Tampa Scale of Kinesiophobia, Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire, Pain Catastrophizing Scale, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH), Numerical Pain of Rating Scale, and the angular onset of pain during the elevation of the arm were measured in all participants. A cluster analysis was performed considering kinesiophobia, fear-avoidance, and pain catastrophizing, then clinical and demographic characteristics of clusters were used to model individual's chance to belong to one of the clusters as a function of DASH. **Results and conclusion:** Two clusters were identified based on kinesiophobia, fear-avoidance, and pain catastrophizing. The cluster with worse pain-related fear profile presented ($p < 0.05$) higher age, worse function and higher pain intensity. This same cluster was also associated with involvement of the dominant side and worse function. **Study 4: Objective:** To verify the measurement properties of Brazilian versions of Fear-avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and Tampa Scale of Kinesiophobia-11 (TSK) in individuals with shoulder pain. **Methods:** Individuals with shoulder pain and older than 18 years were included in this study. Structural validity was verified by exploratory and confirmatory factor analysis, which were used to identify dimensionality and to compare different structures of the FABQ and TSK. Test-retest reliability was assessed with intraclass correlation coefficient (3,1) and internal consistency with Cronbach's alpha. Floor or ceiling effects were also investigated. Responsiveness was verified by effect sizes and area under

ROC curve (AUC). Results and conclusion: Exploratory factor analysis identified three and two factors in the FABQ and TSK-11, respectively. All structures tested in this study did not fulfilled the criteria for adequate model fitting. FABQ and TSK-11 presented moderate to substantial reliability. One factor from FABQ and another from TSK-11 did not present adequate internal consistency. The floor effect was present in two factors from FABQ. The FABQ and TSK-11 showed small to large effect sizes and did not show adequate AUC. Therefore, FABQ and TSK-11 are multidimensional instruments, the internal structure was not clear and well-defined. The structural validity, reliability and responsiveness were found to be suboptimal in individuals with shoulder pain.

Keywords: Scapular-focused approach, motor control, subacromial pain, feedback, physiotherapy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Diagrama de fluxo do estudo.....	57
Figura 2. Gráfico da comparação entre biofeedback e controle sobre a intensidade da dor no ombro.	62
Figura 3. Gráfico da comparação entre biofeedback e controle sobre a função do ombro.....	63
Figura 4. Intervenção do grupo de treinamento do movimento escapular.....	78
Figura 5. Exercícios do grupo treino do movimento escapular. (A) deslizamento na parede. (B) elevação do braço com cotovelo em flexão. (C) elevação do braço com cotovelo em extensão. (D) elevação do braço contra resistência. (E) exercício para a rotação inferior da escápula.	79
Figura 6. Intervenção do grupo de exercícios padronizados. Exercícios de alongamento: (A) região posterior do ombro; (B) trapézio superior; (C) peitoral menor. Exercícios resistidos: (D) abdução horizontal com rotação externa em decúbito ventral; (E) extensão em decúbito ventral; (F) rotação lateral em decúbito lateral; (G) protração de ombro em decúbito ventral.	81
Figura 7. Diagrama de fluxo dos participantes. Abreviaturas: TAE, Teste de assistência escapular; END, Escala numérica de dor.....	84
Figura 8. (A) Probabilidade cumulativa de DASH. (B) Comparação de entre os dois clusters.	116
Figura 9. Distribuição da pontuação do fator 1 do FABQ.....	139
Figura 10. Distribuição da pontuação do fator 2 do FABQ.....	139
Figura 11. Distribuição da pontuação do fator 3 do FABQ.....	140
Figura 12. Distribuição da pontuação do fator 1 do TSK-11.....	140
Figura 13. Distribuição da pontuação do fator 2 do TSK-11.....	141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Qualidade metodológica avaliada de acordo com a escala PEDro.	58
Tabela 2. Características dos estudos incluídos.....	59
Tabela 3. Características dos participantes.	85
Tabela 4. Médias e diferenças médias da rotação interna escapular nas comparações entre os grupos dos dados pós-tratamento ajustados pelos dados basais.	87
Tabela 5. Médias e diferenças médias da rotação superior da escápula nas comparações entre os grupos dos dados pós-tratamento ajustados pelos dados basais.	89
Tabela 6. Médias e diferenças médias da inclinação posterior da escápula nas comparações entre os grupos dos dados pós-tratamento ajustados pelos dados basais.....	91
Tabela 7. Diferenças entre grupos e efeito principal do tempo para as medidas de intensidade de dor.	94
Tabela 8. Diferenças entre grupos e efeito principal do tempo para as medidas de incapacidade, medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida na condição de saúde.	96
Tabela 9. Características demográficas e clínicas dos clusters.....	114
Tabela 10. Análises de regressão logística binária univariada e multivariada para identificar fatores associados ao cluster B.	117
Tabela 11. Características dos indivíduos de acordo com a propriedade de medida analisada..	133
Tabela 12. Análise fatorial exploratória do Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (n = 178)..	135
Tabela 13. Análise fatorial exploratória de Tampa Scale of Kinesiophobia with 11 items (n = 178).	136
Tabela 14. Análise fatorial confirmatória. Índices de adequação para os questionários Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire e Tampa Scale of Kinesiophobia (n = 178).	137

Tabela 15. Análise de confiabilidade e consistência interna dos questionários Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire e Tampa Scale of Kinesiophobia-11 (n = 86).	138
Tabela 16. Responsividade dos questionários Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire e Tampa Scale of Kinesiophobia (n = 59).	142

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D: Tridimensional

aRC: Razão de Chances Ajustada

CCI: Coeficiente de Correlação Intraclasse

CENTRAL: *Cochrane Central Register for Controlled Trials*

CINAHL: *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*

cm: Centímetros

CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CONSORT: *Consolidated Standards of Reporting Trials*

DASH: *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*

DP: Desvio Padrão

END: Escala Numérica de Dor

EVA: Escala Visual Analógica

FABQ: *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire*

GRADE: *Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation*

IASP: Associação Internacional para o Estudo da Dor

IC: Intervalo de Confiança

IMC: Índice de Massa Corporal

IMMPACT: *Initiative on Methods, Measurement, and Pain Assessment in Clinical Trials*

kg: quilograma

ORCID: Open Researcher and Contributor ID

PEDro: *Physiotherapy Evidence Database*

PPGFt: Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

PRISMA: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

RC: Razão de chances

RMP: Resposta Média Padronizada

ROC: *Receiver Operating Characteristic*

s: Segundos

SA: Serrátil Anterior

START: *State of the Art through Systematic Review*

TE: Tamanho do Efeito

TI: Trapézio Inferior

TIDieR: Template for Intervention Description and Replication

TS: Trapézio Superior.

TSK: *Tampa Scale of Kinesiophobia*

UFSCar: Universidade Federal de São Carlos

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	24
1.1. Inserção na linha de pesquisa da orientadora e do programa	24
1.2. Parcerias nacionais e internacionais	24
1.3. Estágio (nacional e/ou internacional)	26
1.4. Originalidade	27
1.5. Contribuição dos resultados da pesquisa para o avanço científico	30
1.6. Relevância social	31
1.7. Produção científica durante o doutorado	33
1.7.1. Artigos publicados relacionados à tese	33
1.7.2. Artigos submetidos relacionados à tese	34
1.7.3. Artigos publicados resultantes do período sanduíche no exterior	34
1.7.4. Artigos publicados relacionados aos estudos desenvolvidos no Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do Ombro	35
1.7.5. Artigos desenvolvidos de modo independente	35
1.7.6. Artigo aceito para publicação desenvolvido de modo independente	38
1.7.7. Capítulo de livro	38
1.7.8. Apresentação de trabalhos em congressos	38
1.7.9. Resumos publicados em anais de congressos	39
1.8. Link do currículo Lattes do aluno e seu ORCID	39
1.9. Descrição da dissertação ou tese para o público leigo	40
2. REVISÃO DA LITERATURA	41

3. OBJETIVOS GERAIS DA PESQUISA.....	46
3.1. Objetivo geral.....	46
3.2. Objetivos específicos.....	46
4. ESTUDO 1	48
4.1. Introdução.....	50
4.2. Métodos.....	51
4.3. Resultados	55
4.4. Discussão.....	63
4.5. Mensagem clínica.....	67
5. LACUNAS NA LITERATURA	68
6. ESTUDO 2	69
6.1. Introdução.....	71
6.2. Métodos.....	73
6.2.1. Participantes.....	73
6.2.2. Medidas de desfecho.....	74
6.2.3. Aleatorização e cegamento	76
6.2.4. Intervenções	77
6.3. Análise estatística.....	82
6.4. Resultados	83
6.4.1. Cinemática escapular	85
6.4.2. Atividade muscular	86
6.4.3. Desfechos de autorrelato pelo paciente.....	93
6.5. Discussão.....	98

6.5.1. Limitações.....	103
6.6. Conclusão.....	103
7. LACUNAS NA LITERATURA	105
8. ESTUDO 3	106
8.1. Introdução.....	108
8.2. MÉTODOS.....	109
8.2.1. Desenho do estudo e participantes.....	109
8.2.2. Procedimentos.....	110
8.3. Análise estatística.....	112
8.4. Resultados	113
8.5. Discussão.....	118
8.5.1. Implicações clínicas e pesquisas futuras.....	121
8.5.2. Limitações.....	122
8.6. CONCLUSÃO	122
9. LACUNAS NA LITERATURA	123
10. ESTUDO 4	124
10.1. Introdução.....	126
10.2. Métodos	127
10.2.1. Instrumentos de medida	128
10.2.2. Análise Estatística.....	130
10.3. Resultados.....	133
10.4. Discussão	142
10.5. Conclusão	146

11. CONCLUSÃO.....	147
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
13. REFERÊNCIAS	149
14. APÊNDICES	172
14.1. Material suplementar 1	172
14.2. Material suplementar 2	177
14.3. Material suplementar 3	182

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. Inserção na linha de pesquisa da orientadora e do programa

Essa tese de doutorado foi realizada sob orientação da Profa. Dra. Paula Rezende Camargo e coorientada pela Profa. Dra. Melina Nevoeiro Haik, docentes do departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e que desenvolvem pesquisas dentro da linha: Função Motora e Análise Biomecânica do Movimento Humano. Essa tese foi desenvolvida no Laboratório de Avaliação e Intervenção do Complexo do Ombro do Departamento de Fisioterapia da UFSCar e envolveu a busca na literatura dos efeitos do biofeedback por eletromiografia e análise da eficácia do treino do movimento escapular no tratamento de indivíduos com dor no ombro. Também foram identificados fenótipos baseados no medo relacionado à dor em indivíduos com dor no ombro e avaliadas as características associadas a esses fenótipos. Por último, foram avaliadas as propriedades psicométricas de instrumentos que avaliam o medo e evitação e a cinesiofobia em indivíduos com dor no ombro.

1.2. Parcerias nacionais e internacionais

No primeiro ano do meu doutorado, a Profa. Dra. Paula M. Ludewig (University of Minnesota, EUA) visitou o Laboratório de Avaliação e Intervenção do Complexo do Ombro da UFSCar a convite da minha orientadora. Neste período, a Profa. Ludewig ministrou uma disciplina sobre a abordagem da dor no ombro baseada no movimento da qual eu participei e achei muito interessante. A partir daí surgiu a ideia para a realização do ensaio clínico que compõe o principal estudo desta tese. Naquela ocasião, a Profa. Ludewig me convidou para colaborar em um artigo de revisão sobre esse tema, que foi publicado no periódico *International Journal of Sports Physical*

Therapy.¹ No meu terceiro ano de doutorado, tive a oportunidade de realizar um intercâmbio por um ano no laboratório coordenado pela Profa. Paula M. Ludewig na University of Minnesota (EUA) com apoio financeiro da FAPESP (2019/07689-0).

Durante o período do meu intercâmbio, um trabalho fruto da parceria com pesquisadores vinculados à University of Minnesota, Peter Christenson e S Cyrus Rezvani, foi desenvolvido e publicado no periódico *Musculoskeletal Science and Practice*.² Outro estudo foi também desenvolvido nesse período e publicado no periódico *Disability and Rehabilitation*,³ fruto de uma parceria com a pesquisadora Hedwig Aleida van der Meer que é vinculada ao Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA), University of Amsterdam and Vrije Universiteit Amsterdam.

Atualmente, também colaboro em alguns projetos de um grupo de pesquisa que é composto pela Profa. Dra. Germanna Medeiros Barbosa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com o Prof. Dr. Francisco Locks Neto da Universidade de Pernambuco e com a Dra. Letícia Bojikian Calixtre que está realizando pós doutorado na UFSCar. Os projetos desse grupo de pesquisadores buscam verificar as propriedades de mensuração de testes de desempenho físico de membro superior em atletas, e a viabilidade e a confiabilidade desses testes quando aplicados de maneira remota via internet. Além disso, a colaboração com a Dra. Letícia Bojikian Calixtre, que atualmente é vinculada ao Laboratório de Cinesiologia Clínica e Ocupacional (LACO) do Departamento de Fisioterapia da UFSCar, resultou em 7 publicações^{2,4-9} em periódicos com fator de impacto durante o período do meu doutorado.

Por fim, o ensaio controlado aleatorizado que compõe o principal estudo dessa tese também é financiado pela FAPESP (2020/00771-0) em uma chamada internacional em parceria com a Otago University (Nova Zelândia) tendo como investigadores principais a Profa. Paula Camargo e o Prof. Dr. Daniel Cury Ribeiro. Dessa colaboração teremos novos estudos relacionados à análise

de mediação que irá avaliar se a melhora da dor e função no ombro são mediadas pelo nível de base de dor, função, medo e evitação, cinesiofobia, comportamento catastrófico, cinemática escapular e atividade muscular dos músculos escapulotorácicos.

1.3. Estágio (nacional e/ou internacional)

No período de 01/09/2019 a 30/08/2020 realizei um intercâmbio no *Minnesota Rehabilitation Biomechanics Lab* da University of Minnesota, Estados Unidos, sob orientação da Profa. Paula M. Ludewig e com bolsa FAPESP (2019/07689-0). Nesse período, eu participei de algumas disciplinas, como *Peer Review and Publication*, *Clinical Biomechanics*, *Advanced Biomechanics* e das reuniões semanais do laboratório e discussões de artigos com os pesquisadores que faziam parte do laboratório. Eu também auxiliiei o planejamento e a preparação dos equipamentos de coleta de dados (RedCap, eletromiografia de superfície, cinemática 3D por câmeras e fluoroscopia) e dos pilotos do projeto de pesquisa intitulado “Melhora da saúde do ombro de pessoas com lesão medular utilizando uma cadeira de rodas ergonômica”, que estava em andamento no laboratório. Esse período foi muito importante para minha formação acadêmica e científica, pois tive experiência com diferentes equipamentos e métodos de avaliação da biomecânica do ombro, como a segmentação óssea utilizando imagens de ressonância magnética e a fluoroscopia. Futuramente, isso permitirá que eu possa participar na implementação dessas técnicas de avaliação em centros de pesquisa no Brasil. Além disso, esse intercâmbio abriu a possibilidade de realizar colaborações futuras com os pesquisadores daquela instituição. Esse período no exterior foi importante não só para meu amadurecimento acadêmico, mas também para o amadurecimento pessoal. A vivência da cultura diferente destacou a importância do relacionamento interpessoal, e a convivência com pesquisadores do exterior destacou a

importância do papel do mentor no sucesso da carreira de um aluno. Isso me fez valorizar ainda mais o ensino e a pesquisa do Brasil.

1.4. Originalidade

Os exercícios terapêuticos para indivíduos com dor no ombro são frequentemente baseados nas alterações biomecânicas observadas nesses pacientes, como as alterações do movimento escapular ou da ativação dos músculos escapulotorácicos. Os exercícios terapêuticos apresentam resultados positivos na melhora da dor e função do ombro, mas os resultados sobre a cinemática escapular ainda são controversos na literatura.

Apesar de alguns estudos¹⁰⁻¹² sugerirem a utilização do biofeedback eletromiográfico para otimizar os efeitos dos exercícios terapêuticos por meio da melhora do controle motor e consciência corporal, ainda não se sabe o nível de evidência e os efeitos de intervenções envolvendo biofeedback eletromiográfico sobre os desfechos clínicos e cinemática escapular.^{13,14} Diante disso, dois estudos foram realizados: 1) Revisão sistemática sobre os efeitos do biofeedback eletromiográfico sobre a dor e função em indivíduos com dor no ombro, e 2) Ensaio controlado aleatorizado que verificou se o treino do movimento escapular associado ao biofeedback eletromiográfico seria superior aos exercícios padronizados para melhorar a cinemática escapular, atividade dos músculos escapulotorácicos e desfechos clínicos.

O primeiro estudo (estudo 1) foi publicado no periódico *Clinical Rehabilitation* (Fator de Impacto: 3,477), onde revisamos a literatura e sintetizamos o nível evidência científica sobre a utilização do biofeedback eletromiográfico na melhora da dor e função dos indivíduos com dor no ombro. A partir dessa revisão sistemática concluiu-se que a utilização do biofeedback eletromiográfico para melhora da dor e função não é superior aos outros tratamentos. Essa revisão

também nos forneceu um panorama de lacunas na literatura que necessitam ser preenchidas, tais como a ausência de estudos que associaram o biofeedback eletromiográfico com o treino do movimento escapular, ressaltando a originalidade e importância do segundo estudo dessa tese.

Intervenções baseadas nas alterações do movimento escapular têm sido propostas por revisões narrativas^{1,15} e os seus efeitos sobre a dor, função e movimento escapular têm sido investigados em estudos de caso ou séries de caso.¹⁶⁻²⁰ No entanto, há escassez de informação sobre os efeitos de um treino do movimento escapular associado ao biofeedback eletromiográfico quando comparado aos exercícios padronizados para tratamento da dor no ombro. Portanto, nós realizamos um ensaio controlado aleatorizado (estudo 2) com o protocolo publicado na *Brazilian Journal of Physical Therapy* (Fator de Impacto: 3,377).²¹ Três pontos desse estudo merecem destaque pela originalidade:

- 1) Foram incluídos indivíduos com dor crônica no ombro associada à presença de discinesia escapular e os sintomas algícos estavam associados ao movimento da escápula;
- 2) Diante das características dos indivíduos incluídos, o protocolo de tratamento do treino do movimento escapular focou na correção do movimento escapular e um dos recursos utilizado para auxiliar o paciente na correção do movimento da escápula foi o biofeedback eletromiográfico dos músculos escapulotorácicos.
- 3) O desfecho principal desse estudo foi a cinemática escapular. A mudança da cinemática escapular após intervenções é controversa na literatura, o que levanta questões se a discinesia escapular é um fator de risco modificável. Esses resultados controversos podem ser devido a não utilização de instrumentos precisos para mensurar a cinemática escapular e a não consideração da presença de discinesia escapular e a sua influência sobre os sintomas como critério de elegibilidade. Sendo assim, os critérios de elegibilidade, intervenções e as ferramentas de avaliação desse estudo

foram delineados com a finalidade de investigar o tratamento focado no movimento da escápula. Os desfechos secundários foram a atividade eletromiográfica dos músculos escapulotorácicos, intensidade de dor, função, medo e evitação e cinesiofobia. O medo e evitação e a cinesiofobia foram selecionados como variáveis desse ensaio clínico pelo importante papel na cronicidade, intensidade de sintomas e incapacidade que os estudos recentes²²⁻²⁴ têm mostrado e, até então, não se conhecia os efeitos do treino do movimento escapular sobre essas variáveis.

Apesar dos estudos²²⁻²⁴ apontarem uma associação dos fatores psicológicos de medo relacionado à dor com a intensidade de dor e limitações funcionais, ainda era desconhecido se a presença do medo relacionado à dor era uma condição comum em todos os indivíduos com dor no ombro ou se existem subgrupos com diferentes perfis psicológicos. O estudo 3 dessa tese foi publicado²⁵ na revista *Musculoskeletal Science and Practice* (Fator de Impacto: 2,520) e buscou responder essa pergunta com uma análise cluster que identificou dois grupos com características distintas de idade, função e intensidade de dor. Além disso, foi possível identificar que a função e o lado acometido estavam associados aos fenótipos.

O *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) e a *Tampa Scale of Kinesiophobia* (TSK) são dois instrumentos amplamente utilizados para mensurar o medo e a evitação e a cinesiofobia. O estudo 4 dessa tese testou a validade estrutural, a confiabilidade e a responsividade desses questionários, pois, apesar de serem amplamente utilizados em indivíduos com dor no ombro,^{26,27} até o momento as propriedades de mensuração da versão em português do Brasil desses instrumentos ainda não tinham sido testadas nessa população.

1.5. Contribuição dos resultados da pesquisa para o avanço científico

Os resultados dessa tese forneceram informações sobre pontos ainda incertos da literatura e fundamentarão pesquisas futuras. A revisão sistemática sobre os efeitos do biofeedback eletromiográfico dos músculos da região do ombro (estudo 1) identificou um nível muito baixo de evidência apontando que o biofeedback não é superior aos outros tratamentos. O nível muito baixo de evidência indica que os resultados ainda são incertos e produzidos por estudos com baixa qualidade metodológica, o que sugere a necessidade de mais estudos com alta qualidade metodológica para fortalecer a evidência.

A literatura é controversa em relação ao papel da discinesia escapular na reabilitação do ombro e à mudança do movimento da escápula após intervenções focadas na escápula.²⁸⁻³⁰ O estudo 2 dessa tese foi delineado de maneira criteriosa para evitar possíveis fatores que influenciam os desfechos relacionados à cinemática escapular, como a utilização de ferramenta precisa para avaliar a cinemática escapular, inclusão de indivíduos com dor no ombro, discinesia escapular e sintomas relacionados ao movimento da escápula, e aplicação de uma intervenção focada no movimento escapular. Os resultados desse estudo trouxeram informações à literatura de que o treino do movimento escapular associado ao biofeedback eletromiográfico é igualmente eficaz aos exercícios gerais na melhora dos desfechos clínicos e as diferenças observadas entre os grupos na cinemática escapular e atividade dos músculos escapulotorácicos podem não ser clinicamente relevantes. Esses resultados reforçam estudos prévios^{28,29,31} que afirmam que a abordagem focada no movimento escapular não é superior aos exercícios gerais.

A identificação de fenótipos (estudo 3) baseados no medo relacionado à dor em indivíduos com dor no ombro é particularmente interessante para classificar os indivíduos que se beneficiariam de uma avaliação direcionada e abordagens personalizadas. Com base nos achados

desse estudo, coortes prospectivos podem ser realizados para avaliar se esses fenótipos estão associados à intensidade da dor e à incapacidade ao longo do tempo, e ensaios controlados aleatorizados podem ser realizados para fornecer evidências claras sobre os efeitos de uma intervenção personalizada para os fenótipos do medo relacionados à dor.

O estudo 4 dessa tese identificou que as versões em português do Brasil dos questionários FABQ e TSK apresentam propriedades de mensuração abaixo do ideal em indivíduos com dor no ombro, o que pode impactar negativamente a mensuração do medo e evitação e da cinesiofobia na prática clínica e na pesquisa. Sugere-se, portanto, que pesquisas futuras sejam direcionadas a ajustes nesses instrumentos voltados à população com dor no ombro.

1.6. Relevância social

A dor no ombro é uma condição musculoesquelética bastante prevalente,^{32,33} que pode causar limitações funcionais e prejudicar o desempenho no trabalho e a vida social.^{34,35} Essa condição também exige alta demanda econômica para os pacientes e para os sistemas de saúde.³⁶ No Brasil, o anuário estatístico da previdência social de 2018³⁷ indicou que a dor no ombro é o acometimento de maior incidência entre as doenças relacionadas ao trabalho. Além disso, um estudo³⁸ identificou um aumento de 238% entre 2003 e 2015 de cirurgias relacionadas ao reparo do manguito rotador e descompressão subacromial de acordo com o banco de dados do Departamento de Informática do SUS (DataSUS). As cirurgias para o tratamento da dor no ombro podem apresentar efeitos colaterais, como rigidez ou artrofibrose, dor persistente, infecção e paralisia nervosa,³⁹ é uma intervenção de alto custo que tem se mostrado igualmente eficaz ao tratamento conservador.^{40,41} Dessa forma, o presente estudo fortalece a utilização do tratamento

conservador através de exercício, evitando gastos muitas vezes desnecessários com intervenções cirúrgicas.

A Organização Mundial de Saúde⁴² recomenda que as elaborações de políticas públicas de saúde, planejamento de serviços e gestão clínica para manejo de doenças crônicas devem ser baseados em evidência científica, o que inclui a informação disponível sobre a magnitude da condição crônica, intervenções efetivas e eficientes para reduzir custos associados à doença e o conhecimento dos recursos necessários. Apesar dos exercícios terapêuticos serem a primeira linha de tratamento, ainda há espaço para melhorar a eficácia dos tratamentos disponíveis e avaliar diferentes modalidades de exercícios, identificar os perfis de pessoas que se beneficiariam de diferentes intervenções, avaliar o uso de instrumentos de mensuração psicossociais para indivíduos com dor no ombro e aprimorá-los de forma específica para essa população.

O biofeedback eletromiográfico exige aquisição e manutenção de equipamentos de custo elevado, adesivos descartáveis para cada sensor e licença de software, e o treino do movimento escapular demanda atendimento presencial, individualizado e que dependem das instruções e informações providas pelo fisioterapeuta. Essa tese indica que não há evidência científica que sustente a utilização na prática clínica do biofeedback eletromiográfico para melhorar a dor e a função do ombro, e que os exercícios focados no movimento escapular são igualmente eficazes aos exercícios padronizados. Ou seja, os custos associados à utilização e aquisição do biofeedback eletromiográfico não geram benefícios proporcionais aos desfechos clínicos, e os exercícios padronizados são recomendados para a prática clínica dos fisioterapeutas das redes públicas e privadas de saúde por serem mais simples, de fácil aplicação, com a possibilidade de aplicação remota via telessaúde e possibilidade da promoção do auto manejo.

Essa tese identificou dois grupos de indivíduos com dor no ombro baseados no medo relacionado à dor utilizando questionários, que são instrumentos de baixo custo e que podem ser utilizados por fisioterapeutas das redes pública e privadas de saúde. Essa informação é importante para os fisioterapeutas que tratam pacientes com dor no ombro, pois esses grupos possivelmente se beneficiariam de estratégias terapêuticas diferentes, o que aumentaria a eficácia dos tratamentos, reduziria recorrência de dor e melhoraria o prognóstico da dor no ombro.

Outro tópico particularmente relevante investigado nessa tese foi a avaliação das propriedades de mensuração de dois instrumentos que avaliam o medo e evitação e cinesiofobia. Instrumentos de medida desenvolvidos em outros idiomas ou testados em populações diferentes devem ser adaptados e as propriedades de mensuração devem ser testadas na população alvo. O medo e evitação e cinesiofobia têm se mostrado fatores associados na perpetuação da dor no ombro e prognóstico de tratamentos.^{22,23} Além disso, tratamentos têm sido propostos para indivíduos com presença medo e evitação e cinesiofobia.^{2,43} Os questionários são instrumentos de fácil acesso e aplicação, baixo custo e podem ser utilizados em diferentes ambientes e níveis de atendimento. No entanto, os clínicos devem ter cautela na interpretação dos resultados do *Fear-avoidance Beliefs Questionnaire* e *Tampa Scale for Kinesiophobia* quando aplicados em indivíduos com dor no ombro, pois suas propriedades de mensuração não foram consideradas ótimas.

1.7. Produção científica durante o doutorado

1.7.1. Artigos publicados relacionados à tese

1. **Kamonseki DH**, Calixtre LB, Barreto RPG, Camargo PR. Effects of electromyographic biofeedback interventions for shoulder pain and function: Systematic review and meta-analysis.

Clinical Rehabilitation (Fator de Impacto: 3,477). 2021; 35 (7): 952-963.

<https://doi.org/10.1177/0269215521990950>

2. **Kamonseki DH**, Haik MN, Camargo PR. Scapular movement training versus standardized exercises for individuals with chronic shoulder pain: protocol for a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy* (Fator de Impacto: 3,377). 2020; 25(2): 221-229. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.08.001>.

3. **Kamonseki DH**, Pott-Junior H, Haik MN, Almeida LA, Camargo PR. Psychosocial phenotypes are related to function of the upper limbs in individuals with shoulder pain. *Musculoskeletal Science and Practice* (Fator de Impacto: 2,520). 2021; 55: 102416

1.7.2. *Artigos submetidos relacionados à tese*

1. **Kamonseki DH**, Haik MN, Almeida RF, Ribeiro LP, Almeida LA, Fonseca CL, Camargo PR. Measurement properties of the Brazilian versions of Fear Avoidance Beliefs Questionnaire and Tampa Scale of Kinesiophobia in individuals with shoulder pain. *Plos One* (Fator de impacto: 3,240).

2. **Kamonseki DH**, Haik MN, Almeida RF, Ribeiro LP, Camargo PR. Scapular Movement Training is not superior to Standardized Exercises in Individuals with Chronic Shoulder Pain: Randomized Controlled Trial. *Clinical Rehabilitation* (Fator de Impacto: 3,477).

1.7.3. *Artigos publicados resultantes do período sanduíche no exterior*

1. **Kamonseki DH**, Christenson P, Rezvanifar SC, Calixtre LB. Effects of Manual Therapy on Fear Avoidance, Kinesiophobia and Pain Catastrophizing in Individuals with Chronic Musculoskeletal Pain: Systematic Review and Meta-Analysis. *Musculoskeletal Science and*

Practice (Fator de Impacto: 2,520). 2020; 51: 102311.

<https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102311>

1.7.4. Artigos publicados relacionados aos estudos desenvolvidos no Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do Ombro

1. Almeida RF, Pereira ND, Ribeiro LP, Barreto RPG, **Kamonseki DH**, Haik MN, Camargo PR. Is the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire adequate to assess individuals with subacromial pain syndrome? Rasch model and International Classification of Functioning, Disability and Health. *Physical Therapy* (Fator de Impacto: 3,140). 2021; 101:1-11. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab065>
2. Haik MN, Albuquerque-Sendin F, Fernandes RAS, **Kamonseki DH**, Almeida LA, Liebano RE, Camargo PR. Biopsychosocial characteristics in individuals with acute and chronic rotator cuff related shoulder pain: Classification based on a Decision Tree Analysis. *Diagnostics* (Fator de Impacto: 3,706). 2020;10(11):928. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10110928>
3. Ludewig PM, **Kamonseki DH**, Staker JL, Lawrence RL, Camargo PR, Braman JP. Changing Our Diagnostic Paradigm: Movement System Diagnostic Classification. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2017;12: 884-894.

1.7.5. Artigos desenvolvidos de modo independente

2. **Kamonseki DH**, Lopes EP, Meer HVD, Calixtre LB. Effectiveness of manual therapy in patients with tension-type headache. A systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation* (Fator de Impacto: 3,033). 2020:1-10. <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1813817>

1. Calixtre, LB, Fonseca CL, Gruninger BLS, **Kamonseki DH**. Psychometric properties of the Brazilian version of the Bournemouth questionnaire for low back pain: validity and reliability. *Brazilian Journal of Physical Therapy* (Fator de Impacto: 3,377). 2020; 25(1):70-77. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.02.003>.
2. **Kamonseki DH**, Fonseca CL, Calixtre LB. The Brazilian version of the Bournemouth questionnaire for low back pain: translation and cultural adaptation. *Sao Paulo Medical Journal*, (Fator de Impacto: 1,044). 2019;137(3):262-269. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2018.0482120419>.
3. Cedin L, Narcizo ALG, Iwata CM, Carrano AAH, **Kamonseki DH**. O tempo e maneira de utilização do celular podem predispor às lesões musculoesqueléticas: estudo caso-controle. *Revista Brasileira Ciências da Saúde*. 2019; 23:393-44. <https://doi.org/10.22478/ufpb.2317-6032.2019v23n3.33711>
4. **Kamonseki DH**, Trindade SBS, Fonseca CL, Cedin L. Comparação da força, potência muscular, agilidade e flexibilidade entre as posições de praticantes de futebol com idades entre 10 e 15 anos. *Revista Brasileira De Ciência E Movimento*. 2018; 27:5-10. <http://dx.doi.org/10.31501/rbcm.v27i1.7252>
5. Cedin L, Trindade SBS, Fonseca CL, Peixoto BO, **Kamonseki DH**. Relação do tempo de prática do futebol e da performance funcional de membros inferiores em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2018; 12:534-540.
6. **Kamonseki DH**, Cedin L, Tavares-Preto J, Calixtre LB. Reliability, validity, and minimal detectable change of Side Hop Test in male children and adolescents. *Physical Therapy in Sport*. (Fator de Impacto: 2,365). 2018;34: 141-147. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.09.009>.

7. Gonçalves GA, **Kamonseki DH**, Martinez BR, Nascimento MA, Lombardi JI, Yi LC. Static, dynamic balance and functional performance in subjects with and without plantar fasciitis. *Fisioterapia em Movimento*. 2017; 30:19-27. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.030.001.AO02>.
8. **Kamonseki DH**, Cedin L, Tavares-Preto J, Peixoto BO, Rostelato-Ferreira S. Tradução e validação do Neck Bournemouth Questionnaire para o português do Brasil. *Revista Brasileira de Reumatologia* (Fator de Impacto: 1,810). 2017;57(2):141-148. <https://doi.org/10.1016/j.rbr.2016.09.002>.
9. **Kamonseki DH**, Cedin L, Ferraz A, Peixoto BO, Zamuner AR. Translation, cross-cultural adaptation and validation of the ABILHAND-Kids for the Brazilian Portuguese. *Revista Fisioterapia e Pesquisa*. 2017; 24(2):19-27. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/16856024022017>
10. Catula PRD, Cedin L, Iwata CM, Peixoto BO, **Kamonseki DH**. Comparação da amplitude de rotação de ombro entre atletas de basebol, voleibol e basquetebol. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*. 2017; 35:219-222.
11. Yi LC, Cabral ACC, **Kamonseki DH**, Budiman-Mak E, Vidotto MC. Translation and cultural adaptation of the revised foot function index for the Portuguese language: FFI-R Brazil. *São Paulo Medical Journal*. (Fator de Impacto: 1,044). 2017; 135:573-577. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2017.0183030817>.
12. **Kamonseki DH**, Cedin L, Costa VS, Peixoto BO. Avaliação da rotação de ombro e a relação com o tempo de prática do voleibol. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*. 2017;35: 272-275
13. **Kamonseki DH**, Cedin L, Habechian FAP, Piccolomo GF, Camargo PR. Glenohumeral internal rotation deficit in table tennis players. *Journal of Sports Sciences* (Fator de Impacto: 3,337). 2017; 36(23):2632-2636. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1392072>.

1.7.6. *Artigo aceito para publicação desenvolvido de modo independente*

1. Calixtre LB, Rezende MA, **Kamonseki DH**, Oliveira AB. Effects of myofascial release applied to neck muscles and craniocervical flexor training in patients with chronic myofascial TMD: A single arm study. *International Journal of Osteopathic Medicine* (Fator de Impacto: 2,149), 2021.

1.7.7. *Capítulo de livro*

Camargo PR, Barreto RPG, **Kamonseki DH**, Ribeiro LP. Abordagem fisioterapêutica baseada nas alterações de movimento escapular relacionadas à dor no ombro. In: Marcelo Silva Faria; Rafael Inácio Barbosa. (Org.). PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Traumatológica: ciclo 1. 2ed. Porto Alegre: Artmed Panamericada, 2018, v. 2, p. 10-68.

1.7.8. *Apresentação de trabalhos em congressos*

1. **Kamonseki DH**, Haik MN, Camargo PR. Are symptoms and psychosocial aspects different when kinesiophobia is concomitant to shoulder pain? IASP World Congress on Pain. 2021.

2. **Kamonseki DH**, Lopes EP, Meer HVD, Calixtre LB. Does Manual Therapy Improve Pain and Headache Impact in Patients with Tension Type Headache? A Systematic Review and Meta-Analysis. IASP World Congress on Pain. 2021.

3. Bauer M, Hett V, MO S, Redmond A, Rose S, Johnson L, **Kamonseki DH**, Saini G, Bisson TA, Rezvanifar S Cyrus, Ludewig PM. An ergonomic wheelchair for shoulder health in persons with spinal cord injury: a pilot study. APTA Combined Sections Meeting- CSM. 2021.

4. Almeida LA, **Kamonseki DH**, Haik MN, Camargo PR. Perfil biopsicossocial de indivíduos com dor aguda e crônica no ombro. 14º Congresso Brasileiro de Dor. 2019.
5. **Kamonseki DH**, Cedin L, Piccolomo GF, Camargo PR. Déficit de rotação medial da articulação glenoumeral em atletas de tênis de mesa. I Congresso Internacional e II Congresso Brasileiro ABRAFITO. 2017.

1.7.9. Resumos publicados em anais de congressos

1. Goncalves GV, Fialho HRF, Jales MTM, **Kamonseki DH**, Calixtre LB, Barbosa GM. É confiável aplicar testes de desempenho físico para membros superiores de forma remota e síncrona em atletas? Um estudo piloto. Anais do I Congresso Internacional Online de Fisioterapia Musculoesquelética, 2021. v. 4. p. 39-39.
2. Jales MTM, Goncalves GV, Fialho HRF, Barbosa GM, Calixtre LB, **Kamonseki DH**. Avaliação da confiabilidade de hop testes aplicados por via remota em atletas saudáveis. Anais do I Congresso Internacional Online de Fisioterapia Musculoesquelética, 2021. v. 4. p. 53-53.
3. Goncalves GV, Fialho HRF, Jales MTM, **Kamonseki DH**, Calixtre LB, Barbosa GM. Análise da confiabilidade de testes de resistência muscular de tronco aplicados de forma remota e síncrona em atletas: um estudo piloto. Anais do I Congresso Internacional Online de Fisioterapia Musculoesquelética, 2021. v. 4. p. 40-40.

1.8. Link do currículo Lattes do aluno e seu ORCID

Para maiores informações, podem ser consultados o link do currículo Lattes (<http://lattes.cnpq.br/3862220756233320>) e do ORCID (<https://orcid.org/0000-0001-7552-8959>).

1.9. Descrição da dissertação ou tese para o público leigo

Essa tese foi composta por 4 estudos que trouxeram as seguintes informações:

- 1) O estudo 1 identificou que a literatura científica não sustenta a utilização de um equipamento que mostra visualmente o nível de contração muscular (biofeedback eletromiográfico) para a melhora da dor e função do ombro;
- 2) O estudo 2 mostrou que um programa de exercícios focado na correção do movimento e posição do ombro é igualmente eficaz a um programa de exercícios de fortalecimento e alongamento dos músculos do ombro para melhorar a dor e a função do braço;
- 3) O estudo 3 indicou que os indivíduos com dor no ombro podem ser classificados em dois grupos com base em características psicológicas, como o medo de movimentar o braço;
- 4) O estudo 4 mostrou que dois questionários utilizados para avaliar o medo de movimentar o braço não foram considerados adequados para utilização em pacientes com dor no ombro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A dor na região do ombro é uma condição musculoesquelética prevalente^{32,33} que causa limitações funcionais que impactam na realização das atividades da vida diária e do trabalho,^{34,35} podendo gerar um impacto negativo socioeconômico.³⁶ Essa condição é considerada a segunda ou terceira doença musculoesquelética mais comum,^{32,33} com incidência anual estimada de 20,6 por mil pessoas e prevalência entre 20% e 33% na população geral⁴⁴ e de 45% em trabalhadores que realizam movimentos repetitivos.⁴⁵ No Brasil, o anuário estatístico da previdência social de 2018³⁷ indica que a dor no ombro é o acometimento de maior incidência entre as doenças relacionadas ao trabalho, o que representa 16,25% de todos os registros.

A dor no ombro também pode apresentar difícil recuperação com índices de resolução de apenas 24% após três meses, e 32% após um ano do primeiro episódio de dor.^{46,47} A característica multifatorial da dor no ombro parece contribuir para as taxas de insucessos frente aos tratamentos, visto que sua patofisiologia envolve diversos fatores além da lesão tecidual local.⁴⁸ Dentre os fatores relacionados à dor no ombro destacam-se os fatores psicossociais,^{24,27,49,50} as alterações na postura da coluna torácica,^{51,52} alterações na ativação dos músculos do manguito rotador e escapulotorácicos,⁵³⁻⁵⁹ como o aumento da ativação do músculo trapézio superior,^{54,55,59,60} e redução ou atraso da ativação dos músculos serrátil anterior,^{55,59,60} trapézio médio e inferior,^{56,58,60} contratura da cápsula articular da região posterior do ombro,^{61,62} instabilidade anterior do ombro,^{63,64} encurtamento do músculo peitoral menor,⁶⁵⁻⁶⁷ redução da resistência dos músculos do *core*⁶⁸ e alterações no movimento e posição da escápula, descritas como discinesia escapular.^{55,69-73} A harmonia entre os movimentos escapulares de rotação superior, rotação externa/interna e inclinação posterior durante a elevação^{55,69-72} tem se mostrado importante para a biomecânica adequada do ombro,^{71,74,75} pois indivíduos com dor no ombro comumente apresentam redução nos

movimentos de inclinação posterior, rotação superior e externa da escápula, juntamente com aumento da elevação e retração da clavícula durante a elevação do braço.^{71,76-78}

A literatura recomenda os exercícios terapêuticos como a primeira linha de tratamento para redução da dor e melhora da função em indivíduos com dor no ombro.⁷⁹⁻⁸¹ Os exercícios terapêuticos são frequentemente baseados nas alterações observadas nesses indivíduos, sendo os mais comuns: exercícios de fortalecimento direcionados para os músculos do manguito rotador e os escapulotorácicos, como o serrátil anterior, trapézio médio e inferior, e exercícios de alongamento para os músculos peitoral menor,⁶⁶ trapézio superior,⁸²⁻⁸⁵ e para a cápsula posterior do ombro.⁸⁶ Alguns estudos¹⁰⁻¹² sugerem a utilização de biofeedback eletromiográfico a fim de otimizar os efeitos dos exercícios terapêuticos ou melhorar o controle motor e consciência corporal durante tarefas funcionais.^{13,14}

O biofeedback eletromiográfico fornece informações visuais, auditivas ou táteis em tempo real ao paciente e terapeuta¹³ sobre os estados de contração ou relaxamento de um músculo.⁸⁷ Revisões sistemáticas anteriores indicaram que o biofeedback eletromiográfico pode ter efeitos positivos em indivíduos com diferentes disfunções musculoesqueléticas,⁸⁸⁻⁹¹ no entanto, a literatura sobre a utilização do biofeedback eletromiográfico no tratamento da dor no ombro ainda é escassa.

Recentemente, três revisões sistemáticas²⁸⁻³⁰ observaram que as abordagens direcionadas para a escápula podem melhorar a dor e a função de indivíduos com dor no ombro. No entanto, apesar da importância e aplicabilidade desses achados, essas revisões encontraram resultados conflitantes sobre a relação entre a melhora dos sintomas com a cinemática escapular, levantando questionamento se a discinesia escapular é um fator de risco modificável. As possíveis justificativas para a falta de relevância clínica das alterações no movimento da escápula após o tratamento é a

não utilização de instrumentos e métodos adequados para mensurar a cinemática escapular, e a não consideração da presença de discinesia escapular e a sua influência sobre os sintomas dos indivíduos como critério de elegibilidade dos estudos incluídos nessas revisões.

Um sistema de avaliação e tratamento de alterações de movimentos, seguindo o conceito cinesiopatológico, foi proposto e tem sido utilizado para embasar as avaliações e guiar os tratamentos de diversas desordens musculoesqueléticas, dentre elas, as disfunções relacionadas à dor no ombro.^{15,92,93} Esse modelo é baseado na classificação diagnóstica das alterações do movimento humano, dando suporte para atuação da fisioterapia de maneira específica para recuperar as disfunções e promover função.^{1,93,94}

Seguindo esse modelo, o treino do controle motor da escápula realizado de maneira direcionada à alteração do movimento escapular foi utilizado em alguns estudos de caso e séries de casos que observaram redução da dor e melhora da função.¹⁶⁻²⁰ Em dois estudos, o movimento escapular também mostrou-se melhor após o tratamento focado no movimento escapular, mesmo não tendo sido considerada a presença da discinesia escapular e a sua relação com a dor como critério de elegibilidade.^{17,18} Portanto, a abordagem terapêutica individualizada da escápula parece potencializar a melhora dos sintomas e relacionar-se com a melhora do movimento escapular, porém, ainda não se sabe se esse tipo de intervenção apresenta melhores resultados em comparação com os exercícios padronizados. Outros fatores importantes que influenciam a intensidade de dor no ombro, incapacidade e o prognóstico de tratamentos é a presença do comportamento de evitação e medo, pois a primeira opção terapêutica envolve o uso do movimento para tratar os sintomas.^{22,23,47,95,96} Os estudos que utilizaram estratégias terapêuticas focadas na correção do movimento escapular não avaliaram os aspectos psicológicos dos indivíduos com dor no ombro e tampouco sua resposta ao tratamento.

A cronicidade, intensidade de sintomas, incapacidade e o prognóstico do quadro clínico da dor no ombro têm sido relacionados com o modelo de medo e evitação da dor musculoesquelética.^{22,23} Nesse modelo, o medo de realizar o movimento doloroso parece reduzir a função e a utilização do membro superior em atividades diárias. De forma atrelada ao medo, o indivíduo pode apresentar comportamentos catastróficos em relação a sua dor em um processo cognitivo em que a dor é interpretada de maneira mais intensa e ameaçadora.⁹⁷⁻¹⁰⁰ A longo prazo, o ciclo vicioso pode levar ao desuso, depressão e incapacidade.^{26,27,96,101} No entanto, as investigações anteriores consideraram a cinesiofobia, a evitação do medo e a catastrofização da dor como variáveis independentes ao avaliar o quadro clínico de um paciente, e esses estudos não levaram em consideração as possíveis inter-relações entre esses aspectos psicológicos. Como a dor no ombro é uma queixa musculoesquelética heterogênea com múltiplas características clínicas,²⁴ uma abordagem que considera os padrões de respostas de diferentes variáveis pode fornecer informações valiosas sobre os possíveis mecanismos subjacentes e os fatores associados à dor no ombro.¹⁰²⁻¹⁰⁴ Além disso, a identificação de subgrupos de indivíduos com características semelhantes pode fornecer uma melhor compreensão da apresentação clínica dos fenótipos relacionados ao medo em pacientes com dor no ombro e apoiar futuros tratamentos adaptados aos fenótipos e aumentando assim eficácia terapêutica.^{102,105-107} Um estudo prévio⁴⁹ identificou dois fenótipos relacionados ao risco de ter dor pós-operatória persistente em indivíduos com dor no ombro. Indivíduos com maior risco de dor persistente após cirurgia no ombro apresentaram maior catastrofização da dor, mais sintomas depressivos e genótipo catecol-O-metiltransferase associado à baixa atividade enzimática antes da cirurgia quando comparados àqueles com baixo risco de dor persistente.⁴⁹ A investigação de fenótipos com base em resultados genéticos e psicológicos é

particularmente interessante e relevante. No entanto, a análise genética pode não ser aplicável na prática clínica da fisioterapia.

Os instrumentos mais utilizados para mensurar o medo e a evitação e a cinesiofobia são o *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) e a *Tampa Scale of Kinesiophobia* (TSK), que já foram traduzidos e validados para vários idiomas, como o Espanhol,¹⁰⁸ Italiano,¹⁰⁹ Arábico,¹¹⁰ Finlandês,¹¹¹ Persa,¹¹² Alemão,¹¹³ Norueguês,¹¹⁴ Turco, e o Português do Brasil.¹¹⁵ A literatura recomenda que as propriedades psicométricas devem ser testadas quando um instrumento de medida é usado em um ambiente, população ou idioma diferentes.^{116,117} Portanto, as propriedades psicométricas desses questionários foram verificadas em indivíduos com diferentes doenças, como dor lombar,^{110,115,118,119} dor no pescoço,^{120,121} fibromialgia,¹²² e disfunções temporomandibulares.^{108,123} Embora o FABQ e o TSK já tenham sido traduzidos para o português brasileiro,^{115,123-125} suas propriedades psicométricas ainda não foram estabelecidas em indivíduos com dor no ombro.

Nessa perspectiva, essa tese buscou responder as seguintes questões: 1) Qual é a eficácia e o nível evidência de intervenções com o biofeedback eletromiográfico para melhorar a dor e função do ombro? 2) O treino do movimento escapular é superior aos exercícios padronizados na melhora da cinemática escapular, atividade muscular, intensidade da dor, função, medo e evitação e catastrofização? 3) Há fenótipos baseados em medo e evitação, cinesiofobia e catastrofização da dor em indivíduos com dor no ombro e quais características estão associadas aos fenótipos? 4) As propriedades psicométricas da versão em português do Brasil do *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) e da *Tampa Scale of Kinesiophobia* (TSK) são adequadas?

3. OBJETIVOS GERAIS DA PESQUISA

3.1. Objetivo geral

Sintetizar a evidência científica das intervenções por biofeedback eletromiográfica no tratamento da dor no ombro; comparar um tratamento baseado nas alterações do movimento escapular com exercícios padronizado; identificar subgrupos de indivíduos com dor no ombro baseado no medo relacionado à dor; e verificar as propriedades psicométricas de instrumentos que mensuram o medo e evitação e a cinesiofobia.

3.2. Objetivos específicos

Por meio de quatro estudos, os objetivos dessa tese foram:

- Revisar a literatura e sintetizar a evidência científica sobre a eficácia das intervenções por biofeedback eletromiográfica para melhorar a dor e a função de pacientes com dor no ombro.
- Verificar se o treino do movimento escapular é superior aos exercícios padronizados na melhora da cinemática escapular, atividade eletromiográfica dos músculos escapulotorácicos, dor, função, medo e evitação e cinesiofobia em indivíduos com dor no ombro.
- Identificar e descrever fenótipos relacionados ao medo e evitação, cinesiofobia e catastrofização da dor, comparar as características entre os fenótipos e determinar quais as características clínicas e demográficas, incluindo a função do ombro, associadas com os fenótipos em indivíduos com dor no ombro.

- Verificar a validade estrutural, confiabilidade e responsividade das versões brasileiras do *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) e *Tampa Scale of Kinesiophobia-11* (TSK) em indivíduos com dor no ombro.

4. ESTUDO 1

Efeitos do biofeedback eletromiográfico sobre a dor e função no ombro: revisão sistemática e metanálise

Danilo Harudy Kamonseki¹, Letícia Bojkian Calixtre², Rodrigo Py Gonçalves Barreto¹, Paula Rezende Camargo¹

¹ Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do Ombro, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil.

² Escola de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araraquara, São Paulo, Brasil.

Artigo publicado no periódico *Clinical Rehabilitation* (Fator de Impacto: 3,477)

<https://doi.org/10.1177/0269215521990950>

Resumo

Objetivo: Revisar sistematicamente a literatura sobre eficácia das intervenções por biofeedback eletromiográfico para melhorar a dor e a função de pacientes com dor no ombro.

Desenho: Revisão sistemática de ensaios clínicos controlados aleatorizados.

Pesquisa na literatura: As bases de dados Medline, EMBASE, CINAHL, PEDro, CENTRAL, Web of Science e SCOPUS foram pesquisadas em dezembro de 2020.

Crítérios de seleção do estudo: Ensaios clínicos controlados aleatorizados que investigaram os efeitos do biofeedback eletromiográfico sobre dor e/ou função do ombro em indivíduos com dor no ombro.

Síntese dos dados: O nível de evidência foi sintetizado de acordo com GRADE. Diferenças médias padronizadas e o intervalo de confiança de 95% foram calculados usando um modelo de variância inversa de efeitos aleatórios para a metanálise.

Resultados: Cinco estudos foram incluídos com uma amostra total de 272 indivíduos com dor no ombro. A qualidade muito baixa da evidência indicou que o biofeedback eletromiográfico não foi superior ao controle para reduzir a dor no ombro (diferença média padronizada = -0,21, intervalo de confiança de 95%: -0,67 a 0,24, P = 0,36). A qualidade muito baixa da evidência indicou que as intervenções de biofeedback eletromiográfico não foram superiores ao controle para melhorar a função do ombro (diferenças médias padronizadas = -0,11, intervalo de confiança de 95%: -0,41 a 0,19, P = 0,48).

Conclusão: O biofeedback eletromiográfico pode não ser eficaz para melhorar a dor e a função do ombro. No entanto, o número limitado de estudos incluídos e a qualidade muito baixa das evidências não apoiam uma recomendação definitiva sobre a eficácia do biofeedback eletromiográfico para tratar indivíduos com dor no ombro.

Palavras-chave: controle motor, escápula, feedback, reabilitação, subacromial.

4.1. Introdução

Dor no ombro é uma condição musculoesquelética comum^{32,126} que pode causar limitações funcionais,¹²⁷ impactar na produtividade do trabalho e no desempenho esportivo,^{128,129} causar o encerramento prematuro da carreira esportiva¹³⁰ e pode estar associada à um prejuízo socioeconômico importante.³⁶ Tendinopatia do manguito rotador, osteoartrite acromioclavicular da articulação, capsulite adesiva e dor referida do pescoço são os diagnósticos mais comuns relacionados à dor no ombro em pacientes atendidos na atenção primária.¹³¹ Uma revisão sistemática recente mostrou que dor, função física ou limitação de atividades são os sintomas predominantes relatados por pacientes com dor no ombro.¹³²

Estudos têm demonstrado que indivíduos com queixas de dor no ombro comumente apresentam desequilíbrio na ativação dos músculos escapulotorácicos,^{56,59,133} como o aumento da ativação do trapézio superior,^{54,55,59,60} diminuição da ativação do serrátil anterior^{55,59,60,134} e trapézio inferior.^{56,135} Esses desequilíbrios musculares foram observados em indivíduos com sintomas crônicos ou agudos no ombro.^{54-56,59,60,134,135} O aumento da atividade do trapézio superior também pode ter relação com a dor no pescoço.¹³⁶⁻¹³⁸ Muitas intervenções têm sido propostas para a reabilitação do ombro com base nos desequilíbrios dos músculos escapulotorácicos.^{11,29,79} Exercícios de fortalecimento para os músculos serrátil anterior e trapézio inferior e exercícios de alongamento para o trapézio superior mostraram efeitos positivos na melhora da dor e da incapacidade em indivíduos com dor no ombro.⁷⁹ Os efeitos desses exercícios podem ser otimizados usando biofeedback, sendo uma técnica que fornece informações visuais, auditivas ou táteis em tempo real ao paciente e terapeuta.¹³

O biofeedback eletromiográfico de superfície compreende a colocação de eletrodos na pele visando um músculo esquelético específico e da mensuração da atividade eletromiográfica dos estados de contração e relaxamento desse músculo.⁸⁷ O biofeedback eletromiográfico pode ser usado para facilitar e melhorar a mudança consciente da ativação muscular durante exercícios ou tarefas funcionais.^{13,14} Por exemplo, as informações em tempo real fornecidas pelo biofeedback eletromiográfico podem ajudar os pacientes com sintomas agudos ou crônicos a aumentar a ativação dos músculos serrátil anterior e trapézio inferior e diminuir a ativação do trapézio superior.^{139,140} Revisões sistemáticas anteriores indicaram que o biofeedback eletromiográfico pode ter efeitos positivos em indivíduos com distúrbios de deglutição,⁸⁸ distúrbios orofaciais,^{89,90} disfunção do assoalho pélvico⁹¹ e acidente vascular cerebral.¹⁴¹ No entanto, outra revisão sistemática¹⁴² não identificou nenhum benefício para indivíduos com dor anterior do joelho.

Até o momento, não há uma revisão sistemática para sintetizar os efeitos do biofeedback eletromiográfico na reabilitação do ombro. Portanto, esta revisão tem como objetivo sintetizar e analisar as evidências atuais sobre o uso do biofeedback eletromiográfico na reabilitação do ombro para melhorar a dor e a função de indivíduos com dor no ombro.

4.2. Métodos

Esta revisão sistemática seguiu as recomendações do guia Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) e o protocolo foi registrado prospectivamente no PROSPERO (CRD42019125035).

Pesquisas foram realizadas nas bases de dados Medline (Ovid), EMBASE, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Cochrane Central Register for Controlled Trials (CENTRAL), Web of Science, and

SCOPUS, sem limite de data de início até dezembro de 2020. Os seguintes termos e palavras-chave do Medical Subject Headings foram usados nas pesquisas: biofeedback, feedback, ombro, dor no ombro, articulação do ombro, lesões do ombro, síndrome do impacto do ombro, subacromial, manguito rotador, escápula, ensaio clínico aleatorizado, ensaio controlado, ensaio clínico, ensaio, cego, placebo. As estratégias de busca detalhadas são descritas no Material suplementar 1.

As listas de referências dos artigos incluídos também foram rastreadas para identificar estudos potencialmente relevantes não identificados na busca eletrônica. Dois revisores independentes (DHK, LBC) analisaram os títulos e resumos das publicações identificados para excluir estudos não relacionados ao tema da revisão. Textos completos dos artigos potencialmente relevantes foram selecionados para avaliação final. O processo de seleção foi realizado por consenso e, quando não houve consenso, um terceiro revisor (RPG) foi consultado para o julgamento final. Um software gerenciador de referência (*State of the Art through Systematic Review - START*) foi utilizado durante a seleção dos artigos.

Os estudos foram considerados elegíveis para inclusão se fossem ensaios clínicos controlados aleatorizados, comparando a técnica de biofeedback eletromiográfico (associada ou não a outras intervenções) a um grupo sem tratamento (placebo, simulação ou lista de espera) ou outros grupos de tratamento (tratamento padrão ou outros tipos de tratamentos), publicados em inglês, espanhol ou português. Foram incluídos estudos com indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos e com dor no ombro, que analisaram a intensidade da dor e/ou função relacionada ao ombro. Esses desfechos foram selecionados por representarem as principais queixas dos indivíduos com dor no ombro.¹³² Não foram excluídos estudos que incluíram indivíduos com dor no ombro associada às outras condições (por exemplo, dor no pescoço). O

biofeedback eletromiográfico foi definido como uma técnica que envolve a colocação de eletrodos de superfície no músculo alvo e fornece informações visuais, auditivas ou táteis em tempo real sobre a atividade daquele músculo.

A qualidade metodológica dos estudos primários foi avaliada com a escala *Physiotherapy Evidence-Based Database* (PEDro), que é considerada uma ferramenta de avaliação confiável para estudos em fisioterapia e tem correlação com a ferramenta Cochrane de risco de viés.^{143,144} A escala PEDro contém 11 itens para avaliar a qualidade metodológica de ensaios clínicos, e o escore final varia de 0 a 10. Se um critério não foi descrito ou não estava claro, nenhum ponto foi concedido. Os estudos previamente indexados na base de dados PEDro tiveram sua pontuação mantida. Os estudos não indexados foram avaliados de forma independente por dois revisores (DHK, LBC), e um terceiro revisor resolveu inconsistências da classificação quando necessário. Os ensaios clínicos que pontuaram 6 ou mais foram classificados como estudos de alta qualidade metodológica.¹⁴⁵ Os dados foram extraídos independentemente por dois revisores (DHK, LBC) usando um formulário padronizado, incluindo informações sobre as características dos participantes, como idade média, sexo, queixas, desenho do estudo, intervenções (tipo, duração e número de sessões), características do grupo de comparação, resultados, desistências e eventos adversos. Os indivíduos dos estudos incluídos foram classificados com dor crônica no ombro se a duração fosse superior a três meses, conforme a definição da Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP).¹⁴⁶

A metanálise foi realizada usando o software de gerenciamento de revisão RevMan 5 (versão 5.3) para verificar os efeitos do biofeedback na intensidade da dor e função, utilizando média e desvio-padrão de cada um dos ensaios elegíveis. A diferença média padronizada e o intervalo de confiança de 95% foram calculados usando um modelo de variância inversa de efeitos

aleatórios, considerando os dados após a intervenção. Uma análise de subgrupo foi realizada para verificar a influência das características dos indivíduos dos estudos incluídos (síndrome do impacto, dor no ombro associada à dor no pescoço e usuários de cadeira de rodas com dor no ombro). A diferença média padronizada de 0,2 representa um pequeno efeito, em torno de 0,5 um efeito moderado e maior do que 0,8 um grande efeito, de acordo com os critérios de Cohen.¹⁴⁷ Um a análise de sensibilidade foi realizada para verificar a influência da qualidade metodológica e da duração dos sintomas sobre estimativas gerais, com exclusão dos estudos com alto risco de viés e estudos que recrutaram indivíduos com sintomas agudos.

A qualidade da evidência foi determinada usando *Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation* (GRADE),¹⁴⁸ sendo que a qualidade da evidência foi rebaixada de acordo com os seguintes critérios:

- Se mais de 25% dos estudos em determinada comparação fossem classificados como de alto risco de viés (*risk of bias*);^{2,3,149,150}
- Se o teste de heterogeneidade fosse significativo, ou seja, se $I^2 > 60\%$ e $p < 0,05$. Se houver mínima ou nenhuma sobreposição dos intervalos de confiança e uma ampla variação das estimativas pontuais entre os estudos (*inconsistency*);
- Se os participantes, intervenções ou resultados dos estudos incluídos fossem essencialmente diferentes (*indirectness*);
- Se a amostra combinada foi menor que 400 participantes na comparação e/ou intervalos de confiança amplos (95% do intervalo de confiança não inclui efeito e benefício ou dano) (*imprecision*);

- Se o gráfico de funil apresentou distribuição assimétrica (quando dez ou mais estudos estavam disponíveis), ou pequenos estudos foram patrocinados, ou os investigadores declararam um conflito de interesse (*publication bias*).

A evidência fornecida pelos estudos foi classificada como de alta qualidade (representando alta confiança de que o verdadeiro efeito está próximo ao da estimativa do efeito); moderada qualidade (representando moderada confiança de que o efeito verdadeiro provavelmente estará próximo da estimativa do efeito, mas existe a possibilidade de que seja substancialmente diferente); baixa qualidade (representando limitada confiança na estimativa do efeito, sendo que o efeito verdadeiro pode ser substancialmente diferente da estimativa do efeito); muito baixa evidência (representando pouca confiança na estimativa do efeito, sendo que o efeito verdadeiro provavelmente será substancialmente diferente da estimativa do efeito).¹⁵¹

4.3. Resultados

A busca resultou em 995 estudos. O processo de seleção final resultou em 5 estudos¹⁵²⁻¹⁵⁶ que foram incluídos para síntese de evidências e metanálise (Figura 1).

A pontuação total da escala PEDro variou de 4 a 8 (Tabela 1), com pontuação média e mediana de 5 e 4, respectivamente. Um estudo¹⁵² apresentou alta qualidade metodológica. Todos os estudos satisfizeram os itens relacionados aos critérios de elegibilidade, alocação aleatória, comparabilidade da linha de base, comparações entre grupos, estimativas pontuais e variabilidade. Nenhum dos estudos satisfez itens relacionados a terapeutas cegos e indivíduos cegos. A alocação oculta e a análise de intenção de tratar não foram satisfeitas em quatro estudos.¹⁵³⁻¹⁵⁶ A pontuação de todos os estudos foi obtida no banco de dados PEDro.

As características dos estudos primários estão descritas na Tabela 2. O tamanho da amostra agrupada foi de 272 e o abandono durante o período de intervenção foi de 33 indivíduos (12,1%). O número de participantes nos estudos primários variou de 15 a 72 (tamanho médio da amostra de $54,4 \pm 23,8$). A idade média dos participantes foi de 37,5 anos (variando de 19 a 67 anos), e 204 participantes eram mulheres (75% da amostra combinada). Dois estudos recrutaram e trataram apenas mulheres.^{153,156} Os indivíduos incluídos nos estudos tinham síndrome de sintomas subacromial,¹⁵² dor no ombro associada a dor cervical inespecífica^{153,154,156} e um estudo incluiu cadeirantes de cadeira não motorizada com lesão na medula espinhal e dor no ombro.¹⁵⁵ A amostra de dois estudos foi composta por indivíduos com sintomas agudos e crônicos^{152,154} e três estudos incluíram apenas indivíduos com sintomas crônicos.^{153,155,156}

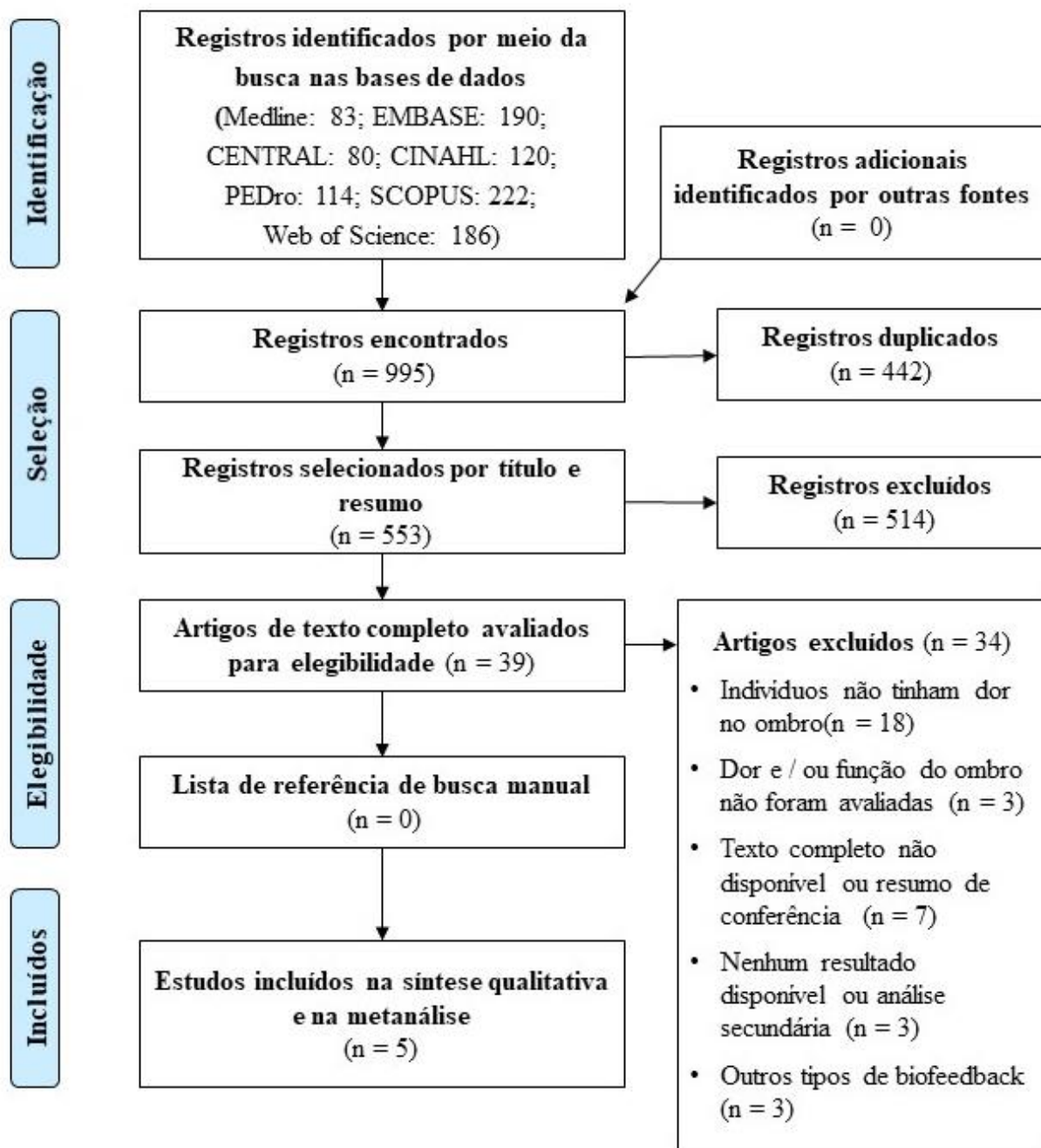


Figura 1. Diagrama de fluxo do estudo

Tabela 1. Qualidade metodológica avaliada de acordo com a escala PEDro.

Estudos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Pontuação Total
Juul-Kristensen et al. (2019) ¹⁵²	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Kosterink et al. (2010) ¹⁵³	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	4
Ma et al. (2011) ¹⁵⁴	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	4
Middaugh et al. (2013) ¹⁵⁵	S	S	N	S	N	N	S	N	N	S	S	5
Sandsjo et al. (2010) ¹⁵⁶	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	4

Abreviação, S, sim; N, não. 1. Critérios de elegibilidade; 2, Alocação aleatória; 3, alocação oculta; 4, Comparabilidade da linha de base; 5, Cegamento de indivíduos; 6, Cegamento de terapeutas; 7, Cegamento dos avaliadores; 8, Acompanhamento adequado; 9, Análise de intenção de tratar; 10, Comparações entre grupos; 11, Estimativas pontuais e variabilidade. O item de critérios de elegibilidade não contribui para a pontuação total.

As características das intervenções de cada estudo primário estão descritas na Tabela 2. Os eletrodos eletromiográficos de biofeedback foram colocados sobre trapézio superior, trapézio inferior e serrátil anterior durante os exercícios de ombro,¹⁵² no trapézio superior¹⁵³ durante o trabalho com computador,^{154,156} e no trapézio superior, trapézio inferior, deltoide anterior e infraespinal durante a propulsão da cadeira de rodas.¹⁵⁵ As intervenções de biofeedback eletromiográfico foram realizadas diariamente,¹⁵⁴ uma,¹⁵² duas vezes,¹⁵⁶ ou cinco vezes por semana,¹⁵⁵ durante quatro,^{153,156} seis,¹⁵⁴ oito,¹⁵² ou dez¹⁵⁵ semanas. Um estudo¹⁵³ tratou cinco vezes (2 presencialmente e 3 remotamente) durante 4 semanas.

Tabela 2. Características dos estudos incluídos.

Estudos	Características da amostra		Características da intervenção			Medidas de resultado	Período de follow-up
	Tamanho da amostra/ Diagnóstico/ sexo	Idade média ± DP (anos)	Intervenções	Número de sessões	Frequência (vezes/semana) / Período (semanas)		
Juul-Kristensen et al. (2019) ¹⁵²	N = 49 (síndrome da dor subacromial) (25 mulheres) Desistência: 5	A) 41.0 ± 11.7 B) 45.1 ± 13.0	(A) BIONEX: Intervenção do grupo B associada ao biofeedback verbal e EMG (TS, TI e SA) (B) Controle: exercícios de fortalecimento TI e SA (2 x 10 repetições); alongamento do peitoral menor e cápsula do ombro posterior (3 x 30 seg)	8 sessões	1 vez / 8 semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Dor durante as últimas 24 horas, 7 dias, e dor atual (END); • Função (<i>DASH</i>); • Sinais eletromiográficos (sEMG) TS, TI, e SA. 	8 semanas
Kosterink et al. (2010) ¹⁵³	N = 71 mulheres (dor no ombro e pescoço) Desistência: ND	A) 39.9 ± 12.4 B) 37.6 ± 9.9	(A) Teletratamento de miofeedback: relaxamento TS usando EMG-biofeedback (B) Controle: Sem intervenção específica e continuaram com os cuidados convencionais.	2 sessões presenciais; 3 sessões remotas	ND / 4 semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Dor (10 cm EVA); • <i>Pain disability index</i>. 	4 semanas e 3 meses
Ma et al. (2011) ¹⁵⁴	N = 72 (dor no ombro e pescoço), (40 mulheres) Desistência: 12	A) 31.3 ± 8.6 B) 34.2 ± 10.3 C) 35.3 ± 9.4 D) 30.0 ± 10.3	(A) Biofeedback: EMG-biofeedback portátil sobre o TS bilateral, 2 horas por dia (B) Exercício ativo: alongamento e fortalecimento de ombros e pescoço (C) Tratamento passivo: Terapia interferencial (20 min) e compressas quentes aplicadas na região do pescoço e ombros por 15 minutos, duas vezes por semana. (D) Educação: livreto de educação padrão sobre ergonomia de escritório	35 sessões	Diário/ 6 semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Dor (10 cm EVA); • <i>Neck Disability Index (NDI)</i> • EMG do TS e músculo eretor cervical 	6 semanas e 6 meses
Middaugh et al. (2013) ¹⁵⁵	N = 15 (dor no ombro e lesão medular) (3 mulheres) Desistência: ND	A) 34.9 (min 23; máx. 42) B) 41 (min 23; máx. 56)	(A) Biofeedback mais a intervenção de exercício: Intervenções do grupo B associado a biofeedback EMG (TS, TI, deltoide anterior e infraespinal) durante a propulsão da cadeira de rodas (B) Controle: alongamento dos músculos trapézio superior, bíceps e peitoral. Exercícios de fortalecimento para músculos escapulares e rotadores do ombro, adutores e músculos extensores	2 sessões presenciais; 50 sessões em casa.	5 vezes / 10 semanas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wheelchair User's Shoulder Pain Index</i> 	10 semanas e 4 meses

Sandsjo et al. (2010) ¹⁵⁶	N = 65 mulheres (dor no ombro e pescoço) Desistência: 16	45 ±11	(A) Teletratamento e miofeedback: relaxamento do músculo trapézio usando miofeedback (8 horas por semana distribuídas em pelo menos 2 dias por semana) (B) Controle: sem intervenção. Eles foram autorizados a continuar qualquer tratamento convencional em curso	2 sessões presenciais; Teleconsulta 1x por semana via telefone.	2 vezes /4 semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Dor (10 cm EVA) • Incapacidade relacionada à dor • <i>Work ability index</i> 	4 semanas e 3 meses
--------------------------------------	--	--------	---	--	--------------------	--	---------------------

Abreviações: DP, desvio padrão; EVA, escala visual analógica; ND, não descrito; END, Escala Numérica de da Dor; SA, Serrátil anterior; TI, trapézio inferior; TS, trapézio superior.

Estudos compararam a intervenção de biofeedback eletromiográfico à corrente interferencial,¹⁵⁴ compressas quentes,¹⁵⁴ fortalecimento de ombro, alongamento ou exercícios de amplitude de movimento,^{152,154,155} cuidados convencionais^{153,156} ou livreto de educação padrão sobre ergonomia de escritório.¹⁵⁴ Nenhum dos estudos incluídos relatou efeitos adversos do biofeedback eletromiográfico ou das intervenções realizadas nos grupos controle.

A intensidade da dor foi mesurada usando uma escala visual analógica (0-100 mm)^{153,154,156} ou Escala Numérica de Dor¹⁵² (0 a 10 pontos), e o Índice de Dor no Ombro do Usuário em Cadeira de Rodas.¹⁵⁵ A função do ombro foi avaliada usando os seguintes questionários *Disability of Arm Shoulder and Hand*,¹⁵² *Pain-related disability*¹⁵⁶ e *Pain Disability Index*.¹⁵³ A dor no ombro foi avaliada em 250 indivíduos de cinco estudos (Figura 2).

A qualidade da evidência foi classificada como muito baixa (rebaixado para *risk of bias, inconsistency, indirectness e imprecision* – Material suplementar 2) e indicou que o biofeedback eletromiográfico não foi superior ao controle na intensidade da dor (diferença média padronizada = -0,21, intervalo de confiança de 95%: -0,67, 0,24, P = 0,36, I² = 65%). A análise de subgrupo não mostrou diferença significativa entre os subgrupos (síndrome de sintomas subacromial, dor no ombro associada à dor no pescoço e usuários de cadeiras de rodas com lesão na medula espinhal e dor no ombro) (P = 0,61, I² = 0%). Uma análise de sensibilidade com um estudo¹⁵² classificado como de alta qualidade metodológica indicou que o biofeedback eletromiográfico não foi superior ao controle da intensidade da dor (diferença média padronizada = 0,05, intervalo de confiança de 95%: -0,51, 0,61, P = 0,87). Outra análise de sensibilidade com três estudos^{153,155,156} que incluíram indivíduos com sintomas crônicos indicou que o biofeedback eletromiográfico não foi superior ao controle na redução da intensidade da dor (diferença média padronizada = 0,03, intervalo de confiança de 95%: -0,30, 0,36, P = 0,87) .

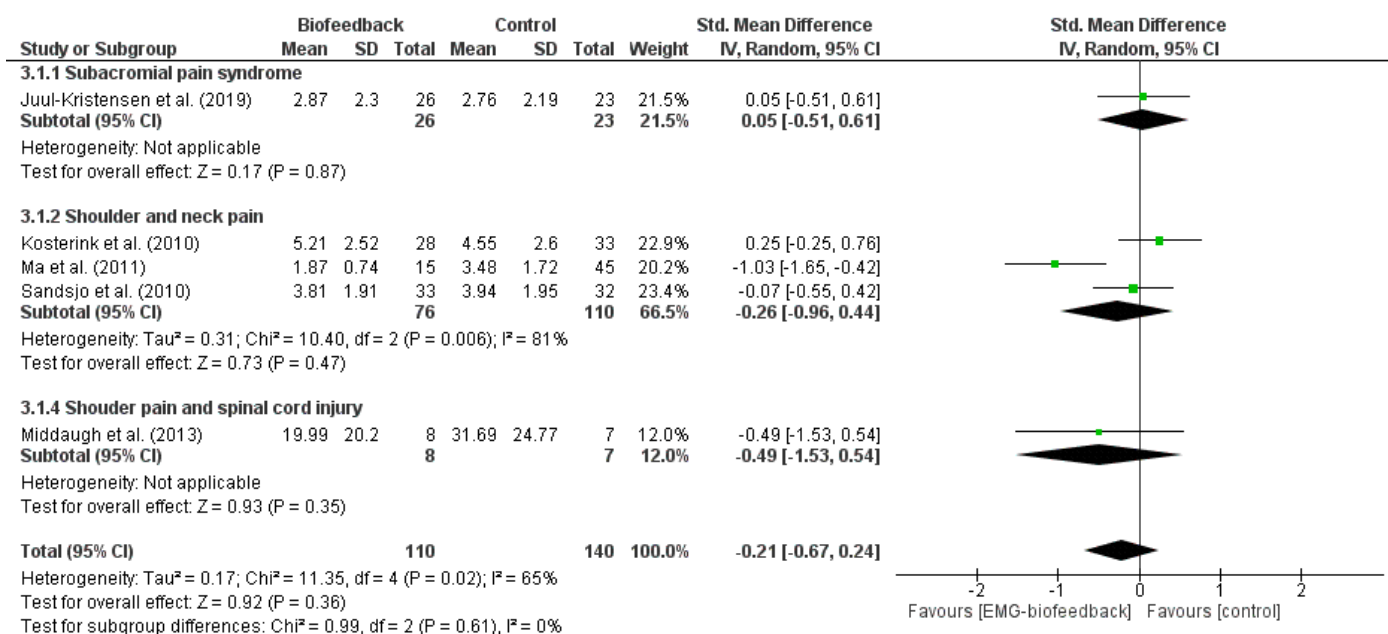


Figura 2. Gráfico da comparação entre biofeedback e controle sobre a intensidade da dor no ombro.

A função do ombro foi avaliada em 175 indivíduos de 3 estudos (Figura 3). A qualidade de evidência foi muito baixa (rebaixado para *risk of bias*, *indirectness* e *imprecision* -Material suplementar 2) e não indicou diferença entre o biofeedback eletromiográfico e o grupo de controle na melhora da função do ombro (diferença média padronizada = - 0,11, 95%, intervalo de confiança: -0,41, 0,19 , P = 0,48, I² = 0%). A análise de subgrupo não mostrou diferença significativa entre os subgrupos (síndrome de sintomas subacromial, dor no ombro à dor no pescoço) (p = 0,47, I² = 0%). Uma análise de sensibilidade com um estudo¹⁵² classificado como de alta qualidade metodológica indicou que o biofeedback eletromiográfico não foi superior ao controle para melhorar a função do ombro (diferença média padronizada de 0,07, intervalo de confiança de 95%: -0,50, 0,63 p = 0,82). Outra análise de sensibilidade com dois estudos^{153,156} que trataram indivíduos com sintomas crônicos indicou que o biofeedback eletromiográfico não foi

superior ao controle sobre função do ombro (diferença média padronizada = -0,18, intervalo de confiança de 95%: -0,53, 0,17, P = 0,32).

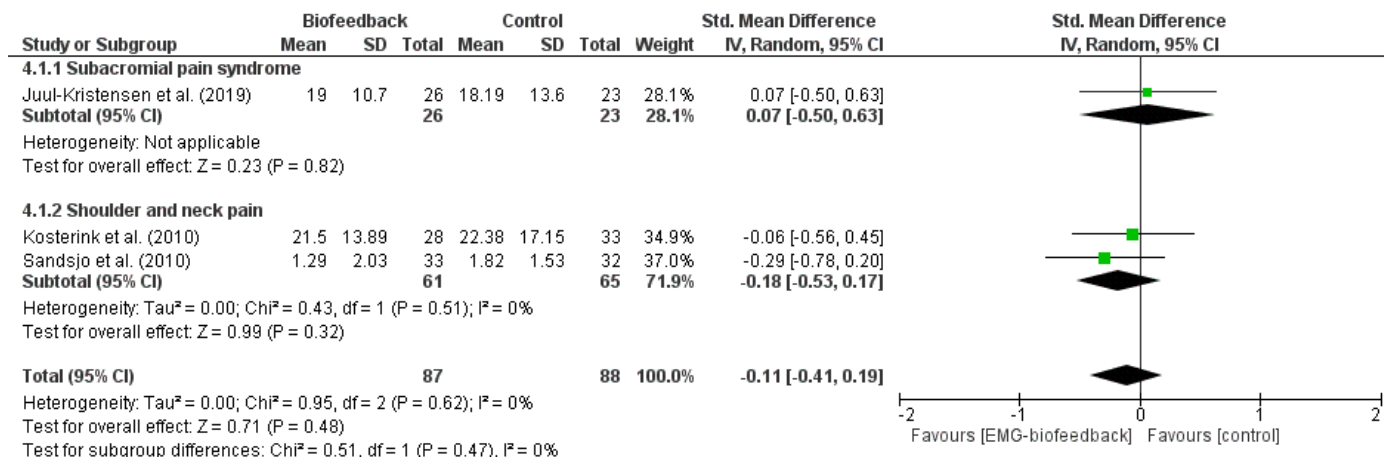


Figura 3. Gráfico da comparação entre biofeedback e controle sobre a função do ombro.

4.4. Discussão

Essa revisão sistemática sintetizou as evidências atuais sobre a eficácia do biofeedback eletromiográfico na dor e função do ombro. Cinco estudos foram incluídos e forneceram evidências de qualidade muito baixa sobre a eficácia do biofeedback eletromiográfico, rebaixado principalmente pelos critérios de risco de viés, inconsistência, evidência indireta e imprecisão.

Revisões narrativas¹⁰⁻¹² sugerem o uso de biofeedback eletromiográfico para auxiliar indivíduos com dor no ombro a aprender como ativar seletivamente um músculo para melhorar estratégias motoras conscientes durante atividades funcionais e exercícios, o que pode melhorar os efeitos dos tratamentos. Portanto, os estudos incluídos nesta revisão forneceram instruções para reduzir a ativação do trapézio superior e/ou aumentar a ativação dos músculos serrátil anterior e trapézio inferior durante os exercícios de ombro e atividades diárias,¹⁵² durante o trabalho no computador,^{154,156} ou durante a propulsão da cadeira de rodas.¹⁵⁵ Também, um estudo orientou os

indivíduos a reduzir a ativação muscular dos músculos deltoide anterior e infraespinal durante a fase de não-propulsão do uso de cadeira de rodas.¹⁵⁵

Alterações na ativação dos músculos escapulotorácicos são comumente observadas em indivíduos com dor no ombro, mas o aumento da ativação do trapézio superior também pode estar presente em indivíduos com dor no pescoço.^{136,137} Os indivíduos de três estudos^{153,154,156} apresentaram dor no ombro e no pescoço, concomitantemente.^{136,137} Da mesma forma, o desequilíbrio muscular pode desempenhar um papel no desenvolvimento de dor no ombro em cadeirantes manuais, uma vez que fazem movimentos repetitivos durante a propulsão em cadeira de rodas.¹⁵⁷ Portanto, um estudo incluído nesta revisão investigou a dor no ombro em cadeirantes. Decidimos incluir indivíduos com essas características baseadas nos desequilíbrios da atividade do músculo escapulotorácico como um contribuinte comum para o desenvolvimento de dor e o potencial benefício que o biofeedback eletromiográfico poderia fornecer para essas populações. Apesar das características diferentes dos indivíduos incluídos nesta revisão, os efeitos do biofeedback eletromiográfico sobre a dor e a função do ombro não foram significativamente diferentes entre os subgrupos.

As intervenções com biofeedback eletromiográfico mostraram tamanhos de efeito pequenos e não foram superiores ao grupo controle na redução da intensidade da dor e na melhora da função do ombro (evidência de qualidade muito baixa). Estudos anteriores com outros desenhos de estudo, por exemplo, série de casos,¹⁵⁸ estudo de caso-controle¹⁴⁰ e estudo transversal¹³⁹ observaram que as intervenções de biofeedback eletromiográfico melhoraram a ativação seletiva do trapézio inferior e superior,^{140,158} e reduziu a relação entre o trapézio superior/trapézio inferior e trapézio superior/serrátil anterior em comparação com abordagens sem biofeedback eletromiográfico.¹³⁹ Embora os efeitos positivos observados por esses estudos anteriores,^{139,140,158}

os resultados da presente revisão sistemática indicam que o biofeedback eletromiográfico pode não ser benéfico nos desfechos clínicos, e as evidências para apoiar o uso clínico ainda são fracas. Estudos relataram que indivíduos com distúrbios musculoesqueléticos, como lombalgia crônica, frequentemente apresentam atividade muscular reduzida.^{159,160} No entanto, uma revisão sistemática¹⁶¹ observou que as mudanças temporais nos desfechos clínicos não foram explicadas por mudanças temporais na atividade muscular ou na morfometria. Esse fato e os resultados deste estudo levantam a questão sobre o papel das intervenções baseadas principalmente na atividade muscular durante a reabilitação da dor musculoesquelética e chama a atenção para múltiplos fatores associados à dor musculoesquelética, incluindo psicológicos,¹⁶² sociais,¹⁶³ processamento nociceptivo central,¹⁶⁴ e fatores biomecânicos.¹⁶⁵

Esta revisão sistemática considerou os resultados de dois estudos que incluíram indivíduos com sintomas agudos e crônicos em suas amostras e três estudos que incluíram apenas indivíduos com dor crônica no ombro. Embora a análise de sensibilidade indique que os efeitos do biofeedback eletromiográfico sobre a dor e a função foram os mesmos entre os estudos que incluíram indivíduos com dor aguda e crônica em comparação com aqueles com apenas sintomas crônicos, a literatura^{100,166} tem indicado que a cronicidade dos sintomas é um importante fator prognóstico e que os pacientes com dor crônica podem se beneficiar de abordagens biopsicossociais multidisciplinares e intervenções individualizadas.^{167,168} Uma revisão sistemática¹⁶⁹ mostrou que as estratégias educacionais podem ter efeitos positivos na dor, incapacidade, catastrofização e desempenho físico e que a educação em neurociência da dor pode ter efeitos maiores quando associado a terapias baseadas em movimento, como exercícios.

Surpreendentemente, apenas cinco estudos foram incluídos após uma estratégia de busca abrangente, e a maioria deles apresentou baixa qualidade da metodologia, o que contribuiu para

uma qualidade de evidência muito baixa. Apesar de poucos estudos, optou-se por realizar uma metanálise para fornecer uma síntese precisa. No entanto, nossos achados devem ser interpretados com cautela devido à qualidade muito baixa das evidências.

Até onde sabemos, esta é a primeira revisão sistemática que investigou os efeitos das intervenções com biofeedback eletromiográfico para a reabilitação do ombro. Considerando que aplicamos uma estratégia de busca abrangente, realizamos metanálise e avaliamos a qualidade das evidências de acordo com o GRADE, esta revisão pode fornecer recomendações para a prática clínica atualizadas para o tratamento de pacientes com dor no ombro usando biofeedback eletromiográfico. Nossos resultados podem auxiliar o clínico no planejamento e escolha de um tratamento eficiente seguindo a prática baseada em evidências.

As limitações desta revisão são o baixo número de estudos com pequeno tamanho de amostra, grande variabilidade no número de sessões de tratamento, heterogeneidade dos estudos incluídos, 75% dos participantes eram mulheres sendo que dois estudos recrutaram e trataram apenas mulheres, o que pode limitar a generalização dos resultados. Em conjunto, essas limitações impediram uma recomendação mais definitiva sobre a eficácia das intervenções com biofeedback eletromiográfico. Além disso, o viés de publicação não foi avaliado usando gráficos de funil devido ao número limitado de estudos incluídos.

Apesar das limitações, esta revisão sistemática fornece orientações para estudos futuros. Os efeitos do biofeedback eletromiográfico na dor e na função do ombro foram investigados, porém os outros tipos de biofeedback não foram incluídos, como através de câmera de vídeo em tempo real para educação do movimento escapular¹⁷⁰ e sensores de movimento com feedback audível para a rotação superior da escápula.¹⁷¹ Portanto, revisões sistemáticas são necessárias para esclarecer os efeitos de outros tipos de biofeedback sobre os desfechos clínicos e biomecânicos,

como a atividade dos músculos escapulares e a cinemática escapular em indivíduos com dor no ombro.

A evidência atual não sustenta o uso de biofeedback eletromiográfico na prática clínica para reduzir a dor e melhorar a função do ombro. Futuros ensaios controlados aleatorizados com alocação oculta, avaliador cego e análise de intenção de tratar devem ser realizados para fornecer evidências mais claras sobre os efeitos do biofeedback eletromiográfico sobre os desfechos clínicos e a atividade dos músculos escapulares durante exercícios de fortalecimento do ombro, simulação de atividades funcionais diárias e treino de movimento escapular. Idealmente, estudos futuros devem comparar intervenções experimentais com os exercícios de alongamento e fortalecimento do ombro, que são as intervenções mais recomendadas para melhorar a dor e a função do ombro. Os estudos devem fornecer uma descrição detalhada da intervenção, incluindo frequência, volume, eventos adversos e adesão ao tratamento. Além disso, os ensaios clínicos devem sempre levar em consideração desfechos clínicos como dor, funcionamento físico ou emocional e satisfação, conforme recomendado pela *Initiative on Methods, Measurement, and Pain Assessment in Clinical Trials (IMMPACT)*.^{172,173}

4.5. Mensagem clínica

A evidência atual não sustenta o uso clínico do biofeedback eletromiográfico para melhorar a intensidade e a função da dor em indivíduos com dor no ombro.

5. LACUNAS NA LITERATURA

O estudo 1 dessa tese sintetizou o nível evidência científica e forneceu um panorama de lacunas na literatura que necessitam ser preenchidas. Esse estudo indicou com um nível de evidência muito baixo de que o biofeedback não é superior ao grupo controle. O baixo nível de evidência indica que os resultados ainda são incertos, que há possibilidade de mudanças desse resultado e mais estudos são necessários para fortalecer a evidência. Além disso, essa revisão sistemática identificou que apenas um ensaio clínico¹⁵² investigou os efeitos do biofeedback eletromiográfico dos músculos trapézio superior, inferior e serrátil anterior associado aos exercícios de fortalecimento para o tratamento da dor ombro, e nenhum estudo associou o biofeedback eletromiográfico com o treino do movimento escapular. Com isso, idealizamos o estudo 2 dessa tese, um ensaio clínico controlado aleatorizado, em que o treino do movimento escapular associado ao biofeedback eletromiográfico foi comparado aos exercícios padronizados.

6. ESTUDO 2

Treino do movimento escapular não é superior aos exercícios padronizados no tratamento de indivíduos com dor no ombro: ensaio controlado aleatorizado

Danilo Harudy Kamonseki¹, Melina Nevoeiro Haik,¹ Larissa Pechincha Ribeiro¹, Rafaela Firmino de Almeida¹, Paula Rezende Camargo¹

¹ Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do Ombro, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil.

O protocolo desse ensaio controlado aleatorizado foi publicado no periódico *Brazilian Journal of Physical Therapy* (Fator de Impacto: 3,377)

<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.08.001>

Artigo submetido ao periódico *Clinical Rehabilitation* (Fator de Impacto: 3,477)

Resumo

Objetivo: Verificar os efeitos do treino do movimento escapular em comparação aos exercícios padronizados em indivíduos com dor no ombro.

Desenho do estudo: Ensaio controlado aleatorizado cego.

Métodos: Sessenta e quatro indivíduos com dor crônica no ombro foram aleatoriamente alocados para receber o treino do movimento escapular ou exercícios padronizados por 16 sessões durante 8 semanas. O desfecho primário incluiu cinemática escapular tridimensional. Os desfechos secundários incluíram a atividade muscular do serrátil anterior e trapézio superior, médio e inferior, intensidade da dor, incapacidade, crenças de medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida na condição de saúde. A cinemática e a atividade muscular foram mensuradas no início e após o tratamento, e as medidas de autorrelato foram mensuradas no início, 4 semanas, após os tratamentos e seguimento na 12^a semana. **Resultados:** O treinamento do movimento escapular mostrou redução significativa ($p < 0,05$) na rotação interna escapular em todos os ângulos de elevação e descida do braço nos planos sagital e escapular (diferença média [MD]: 2,8 - 4,1 °), e nos ângulos menores de elevação e descida do braço no plano frontal (MD: 3,4 e 2,4 °, respectivamente), aumento da atividade do trapézio superior durante a descida do braço no plano escapular (MD: 10,3%), diminuição do trapézio médio (MD: 60,44%) e serrátil anterior (MD: 9,9%) durante a descida do braço no plano frontal e elevação do braço no plano escapular, respectivamente, em comparação com exercícios padronizados. Ambos os grupos melhoraram significativamente a intensidade da dor, função, medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida nas condições de saúde ao longo de 4 semanas, que foi mantida nas 8 semanas restantes.

Conclusão: As diferenças observadas entre os grupos na cinemática escapular e na atividade muscular podem não ser clinicamente importantes. Ambos os grupos apresentaram melhora

semelhante ao longo do tempo na dor, incapacidade, crenças de medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida no estado de saúde.

Palavras-chave: Abordagem focada na escapula, fisioterapia, reabilitação, síndrome do impacto subacromial.

6.1. Introdução

Dor no ombro é um distúrbio musculoesquelético comum em indivíduos que procuram atendimento de saúde.⁴⁴ A prevalência ao longo da vida desta condição na população em geral é de até 67%,³³ e a prevalência pontual varia de 6,9 a 26%.³² A incidência anual estimada é de 20,6 por 1.000 indivíduos na atenção primária.⁴⁴

As alterações do movimento escapular, também chamadas de discinesia escapular, têm sido amplamente descritas em indivíduos com dor no ombro.^{69,71,72,77,174,175} No entanto, a importância clínica da discinesia escapular é muito debatida, pois os resultados não são consistentes entre os pacientes com dor no ombro.^{69,73,176,177} Além disso, a atividade eletromiográfica (EMG) alterada dos músculos escapulotorácicos também foi relatada em indivíduos com dor no ombro.^{55,59,60,134,54,55,59,60} Vários estudos^{71,174,175} observaram associação de dor no ombro com diminuição da inclinação posterior da escápula, rotação superior e rotação externa durante a elevação do braço,^{69,71,72,77} e aumento da atividade EMG do trapézio superior (TS)^{54,55,59,60} e redução da atividade EMG do serrátil anterior (SA),^{55,59,60,134} e trapézio inferior (TI) e médio (TM).^{56,135}

Os exercícios terapêuticos, incluindo exercícios focados nas escapulas, têm se mostrado o principal tratamento da dor no ombro, com efeitos positivos na dor e na incapacidade.^{30,79–81,178,179}

Embora as abordagens direcionadas aos movimentos escapulares tenham mostrado efeitos positivos na dor e na incapacidade, esses efeitos não foram explicados por mudanças temporais no movimento escapular.^{82,179,180} Este fato levanta questões se o movimento escapular é um fator contribuinte modificável para a dor no ombro.^{31,180} Estudos anteriores^{30,82,84,181} que investigaram intervenções para os músculos escapulotorácicos não focaram no movimento escapular alterado ou não consideraram se os sintomas dolorosos estavam associados ao movimento escapular. Essas podem ser as razões para a falta de associação entre os desfechos clínicos e o movimento escapular.

O sistema de classificação baseado em movimento visa identificar o movimento prejudicado e orientar a abordagem de intervenção.¹ Esse sistema tem sido usado para tratar indivíduos com dor no ombro,^{16-20,182} mas é incerto se esta abordagem é superior aos exercícios padronizados sobre resultados clínicos, cinemática escapular e EMG dos músculos escapulotorácicos. Além dos fatores biomecânicos, os fatores psicológicos também parecem desempenhar um papel importante no desenvolvimento e prognóstico da dor no ombro.^{26,27} As crenças de medo evitação e a cinesiofobia já foram descritas como fatores relacionados à maior intensidade de dor no ombro e incapacidade,^{26,27,95} e exercícios terapêuticos podem induzir mudanças nesses construtos de medo relacionados à dor.^{183,184} No entanto, não está claro se as abordagens específicas de tratamento do movimento escapular estão associadas à melhora nesses desfechos psicológicos.

O objetivo principal deste estudo foi investigar se o treinamento do movimento escapular é superior aos exercícios padronizados para melhorar a cinemática escapular. Os objetivos secundários foram investigar se o treinamento do movimento escapular induz maiores melhorias na atividade dos músculos escapulotorácicos, dor, incapacidade, evitação do medo e cinesiofobia quando comparado com exercícios padronizados em indivíduos com dor no ombro.

6.2. Métodos

Esse é um ensaio clínico aleatorizado paralelo, com avaliador cegado e composto por dois braços. Esse estudo foi realizado no Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do Ombro da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE: 86974318.7.0000.5504) e o consentimento informado foi obtido de todos os participantes antes da inclusão no estudo. Este ensaio foi registrado prospectivamente em *clinicaltrials.gov* (NCT03528499) e relatado de acordo com a declaração CONSORT¹⁸⁵ e *template for intervention description and replication* (TIDieR) (Material suplementar 3).¹⁸⁶ O ensaio foi conduzido de acordo com o registro e protocolo publicado. O protocolo detalhado deste estudo já foi publicado.²¹

6.2.1. Participantes

Indivíduos com dor crônica no ombro foram recrutados por meio de folhetos eletrônicos e impressos e anúncios em jornais locais e rádio. Os critérios elegíveis para participar neste estudo foram queixa primária de dor no ombro durante a elevação do braço por pelo menos 3 meses, Escala Numérica de Dor (END)¹⁸⁷ com pontuação de 3 ou mais, 18 a 60 anos de idade, presença de discinesia escapular,¹⁸⁸ Teste de assistência escapular positivo (TAE),¹⁸⁹ e 150° ou mais de elevação ativa do braço.

A discinesia escapular foi avaliada visualmente e considerada presente quando a borda medial e superior ou ângulo inferior da escápula, elevação clavicular excessiva ou rotação inferior rápida da escápula foi observada em 3 de 5 tentativas de elevação do braço.¹⁸⁸ O TAE foi realizado conforme descrito anteriormente^{190,191} e considerado positivo quando a intensidade da dor reduziu

2 ou mais pontos no END durante a elevação assistida em comparação com a elevação sem assistência.

Os indivíduos foram excluídos se apresentassem histórico de fratura, cirurgia, luxação e / ou instabilidade na região do ombro,⁸² ruptura massiva do manguito rotador (teste de queda do braço positivo),⁸² sinais de capsulite adesiva,¹⁹² gravidez,⁸² índice de massa corporal maior que 28 kg/m²,⁵⁹ dormência ou formigamento no membro superior reproduzido pelo teste de compressão cervical ou teste de tensão do membro superior,⁸² doença sistêmica ou neurológica,⁸² alergia auto-relatada a fita adesiva e injeção de corticosteroide e fisioterapia nos últimos 3 e 6 meses, respectivamente.⁸²

6.2.2. *Medidas de desfecho*

O desfecho primário foi a cinemática escapular tridimensional. Os desfechos secundários foram a atividade dos músculos escapulotorácicos, intensidade da dor, incapacidade dos membros superiores, crenças medo e evitação, cinesiofobia, e a percepção de mudança no estado de saúde.

A cinemática escapular tridimensional foi avaliada com o hardware TrakSTAR (Ascension Technology Corporation, Burlington, VT) integrado com o software MotionMonitor (Innovative Sports Training, Inc, Chicago, IL).¹⁹³ A sequência y-x-z foi usada para descrever o movimento escapular em relação ao tronco. Os movimentos escapulares foram descritos como rotação interna (positiva), rotação para cima (positiva) e inclinação anterior (negativa). Os procedimentos de rastreamento escapular tridimensional são descritos em outro lugar.²¹ Este procedimento tem se mostrado confiável ao longo do tempo e a alteração mínima detectável varia entre 8,4 ° e 17,2 °.¹⁹⁴

A atividade muscular do TS, TM, TI e SA foi mensurada durante a elevação e descida do braço (Trigno TM Mobile System, DelSys®, Boston, USA). O posicionamento de cada eletrodo é

descrito em outro lugar.²¹ Os sinais eletromiográficos (EMG) de aquisição foram sincronizados com a cinemática escapular (MotionMonitor®). Os dados foram processados usando Matlab (version 2015, The Mathworks Inc., Natick, MA, USA). Duas contrações submáximas de referência foram usadas para normalizar os dados EMG. Contrações submáximas foram coletadas a 90° da elevação do braço no plano escapular,⁵⁶ com o indivíduo segurando um halter de 1 kg por 5 segundos,¹⁹⁵ e 1 minuto de descanso entre as tentativas.^{56,195} Os dados EMG foram normalizados como uma porcentagem da média das contrações de referência.¹⁹⁵ A cinemática escapular 3-D e os dados EMG foram coletados durante três ciclos de elevação e descida do braço nos planos sagital, escapular e frontal.¹⁹⁴

A dor no ombro em repouso, durante o movimento do ombro, a mais intensa e a menor durante a última semana foi avaliada utilizando a END de 11 pontos, que mostrou ser confiável em indivíduos com dor no ombro (CCI=0.84).¹⁹⁶ A diferença mínima clinicamente importante (DMCI) é 2 pontos ou uma mudança na pontuação maior do que 30%.^{197,198}

A incapacidade do membro superior foi avaliada com o questionários *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH), que mostrou uma confiabilidade teste-reteste adequada.¹⁹⁹ A pontuação final varia de 0 a 100, onde pontuações mais altas indicam maior deficiência, e o DMCI é de 10,8 pontos.²⁰⁰

Crenças de medo e evitação foram avaliadas com o *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ),¹²⁴ que é dividido em duas subescalas: atividade física (FABQ-PA) e trabalho (FABQ-W). O escore de atividade física varia de 0 a 24, e a subescala de trabalho varia de 0 a 42.¹²⁴ Pontuações mais altas deste questionário indicam piores condições. Este questionário mostrou confiabilidade teste-reteste adequada.¹²⁴

A cinesiofobia foi avaliada com a *Tampa Scale for Kinesiophobia* (TSK).¹¹⁵ A pontuação varia de 17 a 68 pontos, onde pontuações mais altas indicam piores condições. Esta escala foi considerada confiável para teste-reteste.¹¹⁵

A percepção do indivíduo de mudança na condição de saúde ao longo do tempo foi mensurada com a *Global Rating of Change Scale* (GROC). Eles foram solicitados a avaliar a mudança geral na condição do ombro em relação a linha de base. Esta escala varia de -7 a 7, onde escores positivos e mais altos indicam percepção de melhora, escores negativos e mais baixos indicam percepção de piora e zero significa nenhuma mudança.²⁰¹

6.2.3. Aleatorização e cegamento

Um pesquisador independente, não envolvido no recrutamento, tratamentos ou avaliações criou uma lista de aleatorização com uma proporção de 1: 1, que foi gerada no site <http://www.randomization.com>, e estratificado por idade (<ou ≥ 50 anos)²⁰² e sexo (feminino ou masculino). As alocações foram colocadas em envelopes numerados sequencialmente, opacos e selados. Após o recrutamento e exame inicial, os indivíduos foram aleatoriamente designados para grupos de intervenção: grupo de treino do movimento escapular ou grupo de exercícios padronizados.

Um fisioterapeuta com seis anos de prática clínica coletou os dados de todos os indivíduos. O avaliador e o estatístico não tinham conhecimento da atribuição do grupo de tratamento. Não foi possível cegar os indivíduos e médicos que tratam, devido ao desenho do estudo.

6.2.4. *Intervenções*

Os indivíduos em ambos os grupos de tratamento participaram de 16 sessões de tratamento individualizado, com duração entre 45 e 60 minutos, e frequência de duas vezes por semana durante oito semanas. Dois fisioterapeutas com dez e cinco anos de experiência clínica realizaram o tratamento dos movimentos escapulares e exercícios padronizados, respectivamente. Ambos os fisioterapeutas foram submetidos a procedimentos de treinamento detalhados antes da coleta de dados. Os indivíduos em ambos os grupos de tratamento receberam fricção profunda no deltoide e no trapézio superior para reduzir os pontos de gatilho ativos ou 20 minutos de crioterapia (gelo picado), conforme necessário.^{203,204}

Grupo de treino do movimento scapular

Os indivíduos alocados para o grupo de treino do movimento escapular receberam educação sobre a posição escapular adequada em repouso e durante a elevação do braço, e sobre a ativação muscular durante a elevação do braço na primeira semana (Figura 4). As instruções foram reforçadas com feedback tátil, verbal e visual com o auxílio de modelos anatômicos, espelho e EMG.^{17-20,182,205}

Os indivíduos realizaram o treino do movimento escapular após a fase de educação, que teve como objetivo melhorar o padrão de movimento escapular durante a elevação do braço e durante uma atividade funcional relevante escolhida pelo paciente. Os exercícios foram realizados com movimentos lentos, conscientes e ritmados em 3 séries de 10-15 repetições ou até que a fadiga muscular fosse relatada.^{17,20}

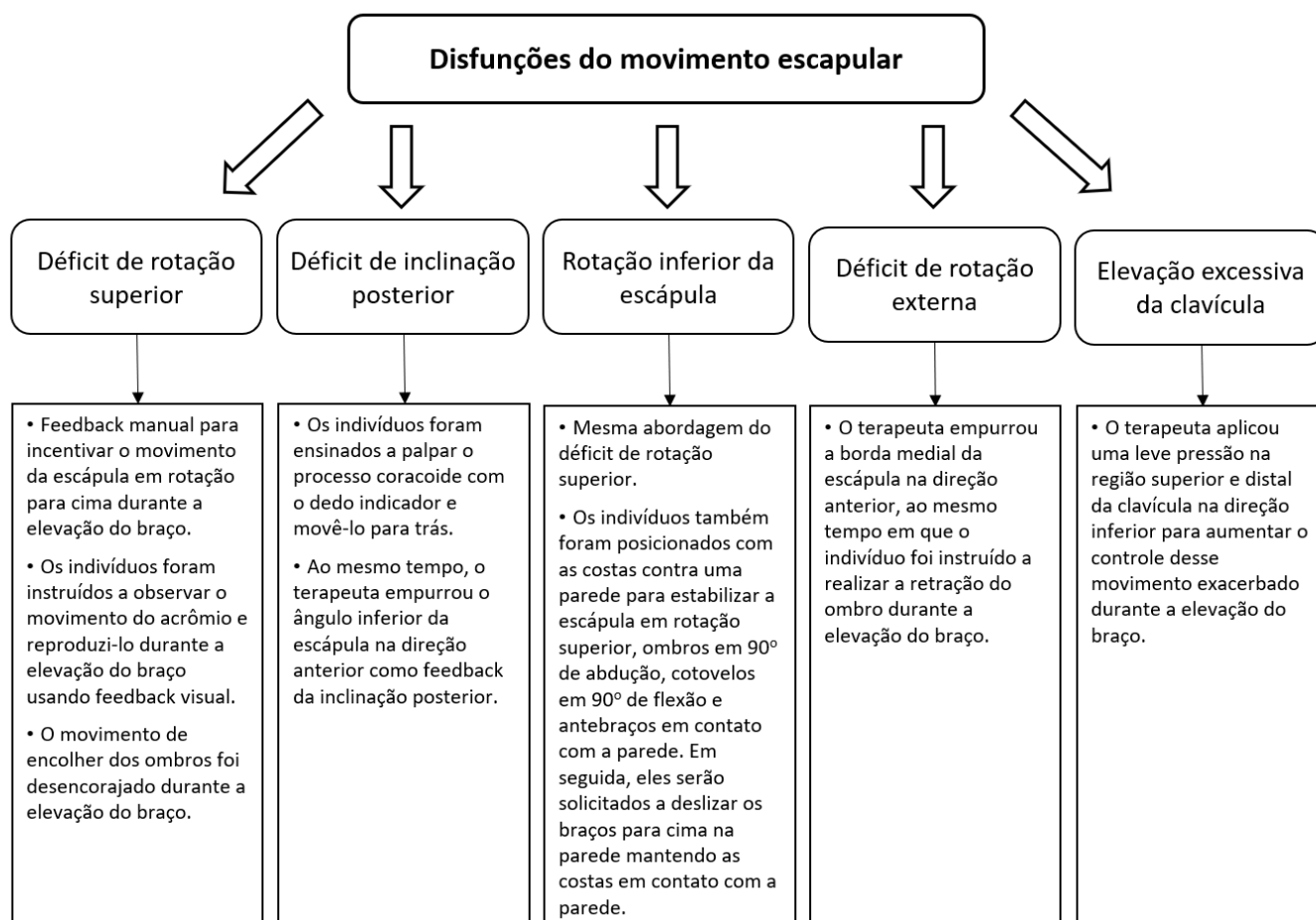


Figura 4. Intervenção do grupo de treinamento do movimento escapular

Os exercícios progrediram na seguinte ordem de acordo com a capacidade individual de controlar os movimentos escapulares e alcançar toda a amplitude de elevação do braço: deslizamento da parede, elevação do braço com flexão do cotovelo, elevação do braço com extensão do cotovelo e elevação do braço segurando um haltere (Figura 5). Informações detalhadas sobre o protocolo de tratamento são descritas em outro lugar.²¹

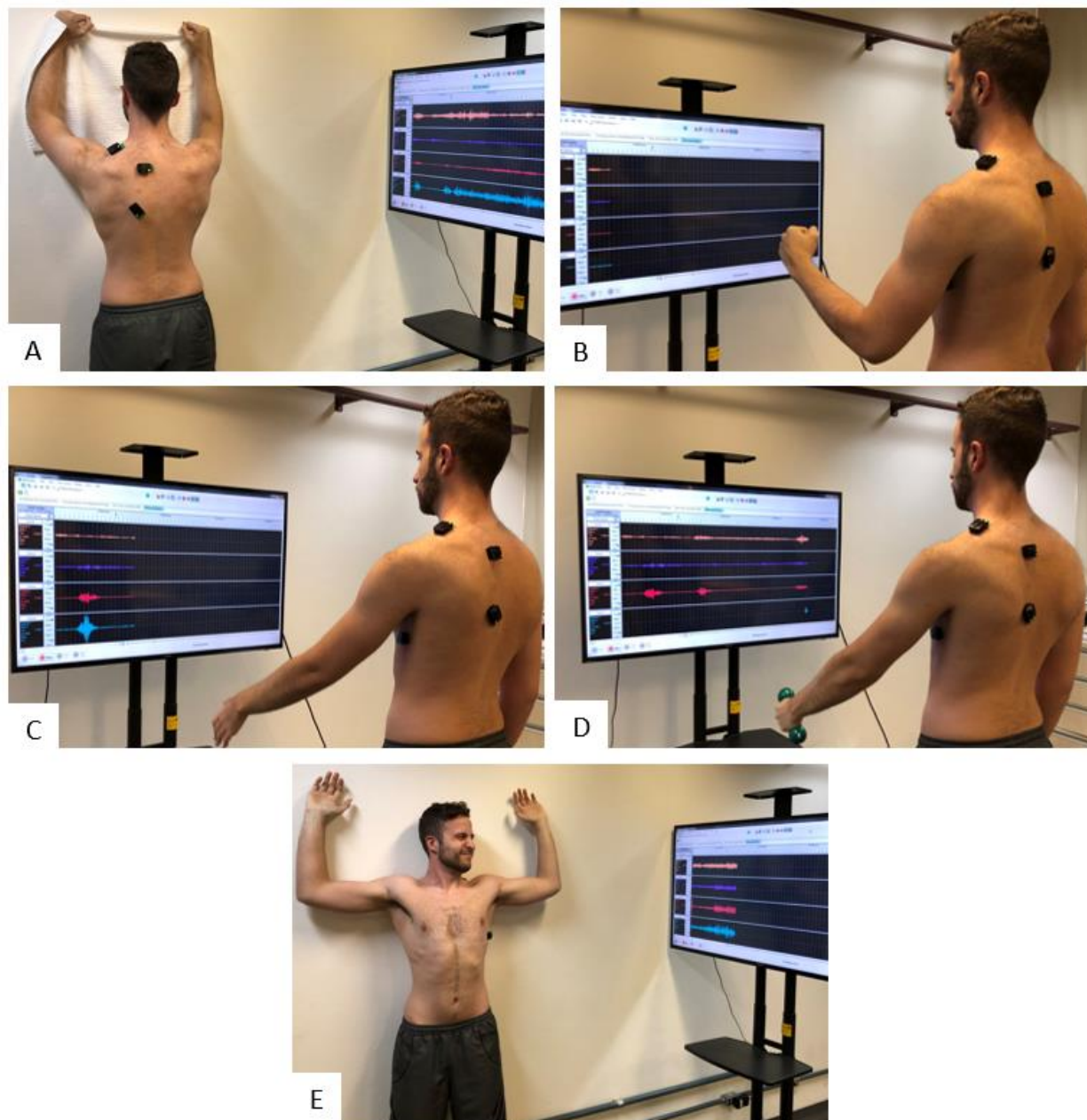


Figura 5. Exercícios do grupo treino do movimento escapular. (A) deslizamento na parede. (B) elevação do braço com cotovelo em flexão. (C) elevação do braço com cotovelo em extensão. (D) elevação do braço contra resistência. (E) exercício para a rotação inferior da escápula.

O biofeedback EMG foi usado nas fases de educação e treinamento. Os sensores do EMG (Trigno TM Mobile System, DelSys®, Boston, USA) foram colocados sobre TS, TI, TM e SA, e

os sinais foram exibidos em tempo real em uma tela para o indivíduo e terapeuta, mostrando a amplitude (eixo Y) e o tempo (eixo X). O terapeuta instruiu e forneceu feedback tátil para ajudar os indivíduos a aumentar a atividade do SA, TI e TM e diminuir a atividade do TS. Assim que os indivíduos conseguiram controlar os músculos escapulares, o biofeedback EMG deixou de ser utilizado.¹⁹ Os indivíduos alocados neste grupo não receberam quaisquer exercícios de fortalecimento adicionais ou intervenção visando outras deficiências.

Grupo de exercícios padronizados

Os indivíduos aleatorizados para o grupo de exercícios padronizados realizaram exercícios de alongamento e fortalecimento comumente usados para tratar indivíduos com dor no ombro.^{82,83} Os indivíduos realizaram exercícios de auto alongamento focados no TS,⁸² peitoral menor,⁶⁶ e região posterior do ombro,²⁰⁶ por 3 séries de 30 segundos, com intervalo de 30 segundos entre as repetições.

Os exercícios de fortalecimento foram realizados com bandas de resistência elástica (Theraband ®) com 4 níveis progressivos de resistência: vermelho, verde, azul e cinza. A resistência foi progredida através das cores quando as séries foram realizadas com facilidade (sem fadiga muscular relatada pelo indivíduo).⁸² A terapeuta perguntou aos indivíduos o nível de esforço para realizar os exercícios e se seria possível aumentar o nível de resistência. Três séries de 10 repetições, com 1 minuto de descanso entre as séries, foram realizadas para os seguintes exercícios: extensão em prono,²⁰⁷ abdução horizontal com rotação externa em prono,²⁰⁷ protração de ombro em decúbito ventral,²⁰⁸ e rotação externa em decúbito lateral (Figura 6).²⁰⁷



Figura 6. Intervenção do grupo de exercícios padronizados. Exercícios de alongamento: (A) região posterior do ombro; (B) trapézio superior; (C) peitoral menor. Exercícios resistidos: (D) abdução horizontal com rotação externa em decúbito ventral; (E) extensão em decúbito ventral; (F) rotação lateral em decúbito lateral; (G) protração de ombro em decúbito ventral.

6.3. Análise estatística

A amostra de 64 pacientes (32 por grupo) forneceu 80% de poder para detectar a diferença média estimada entre os grupos de $5,5^\circ$ (desvio padrão de 7,2) na inclinação posterior da escápula,¹⁹⁴ permitindo um nível alfa de 5% e perda de seguimento de até 15%. A análise estatística seguiu os princípios de intenção de tratar. As características dos participantes foram apresentadas por meio de testes estatísticos descritivos. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e inspeção visual dos histogramas. Os dados normalmente distribuídos são relatados como médias e desvios padrão (DP) ou intervalos de confiança de 95% (IC 95%).

As estimativas dos efeitos médios dos tratamentos (isto é, diferenças entre os grupos) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% foram calculados para todas as variáveis por meio de modelos lineares mistos multiníveis usando termos de interação. Os modelos controlaram para as medidas repetidas incluindo efeitos aleatórios de participante (interceptação aleatória). Uma estrutura de covariância de componente e estimativa de máxima verossimilhança restrita foram usadas. Para dados cinemáticos e EMG, os modelos longitudinais foram construídos em função do grupo (grupo de treinamento do movimento escapular ou grupo de exercícios padronizados), ângulo (30° , 60° , 90° e 120° para cinemática) ou faixa angular ($30^\circ - 60^\circ$, $60^\circ - 90^\circ$ e $90^\circ - 120^\circ$ para EMG) de elevação / descida do braço e interação grupo versus ângulo / intervalo angular, com valores de linha de base das variáveis dependentes usadas como covariável para controlar as diferenças de linha de base entre os grupos.

As análises de dados cinemáticos e EMG durante a elevação e descida do braço foram realizadas separadamente. Para os desfechos relatados pelo paciente, os modelos longitudinais incorporaram termos para o grupo (grupo de treinamento do movimento escapular ou grupo de exercícios padronizados), tempo (linha de base, 4 semanas, 8 semanas ou 12 semanas; ou 4

semanas, 8 semanas ou 12 semanas para GROC) e termos de interação de grupo versus tempo. Para todos os modelos, análises post-hoc para comparações múltiplas foram realizadas usando o ajuste de Bonferroni. A significância estatística foi estabelecida em 0,05 e todos os dados foram analisados usando o *Statistical Package for the Social Sciences* (versão 24, SPSS Inc., Chicago, IL).

6.4. Resultados

Duzentos e cinquenta e dois indivíduos foram selecionados para elegibilidade. Sessenta e quatro preencheram todos os critérios de inclusão, concordaram em participar do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os motivos da inelegibilidade estão descritos na Figura 7. As características dos indivíduos incluídos estão descritas na Tabela 3.

Os participantes foram aleatorizados para o grupo do treino do movimento escapular (n = 32) ou grupo de exercícios padronizados (n = 32). Dos 64 inscritos, 60 (93,7%) completaram o acompanhamento de 4 semanas, 59 (92,1%) completaram o acompanhamento de 8 semanas e 58 (90,6%) completaram o acompanhamento de 12 semanas. Dois e 4 indivíduos do treino do movimento escapular e grupo de exercícios padronizados, respectivamente, foram perdidos durante o período do estudo. Nenhum efeito adverso foi reportado em ambos os grupos. Todos os 59 indivíduos que completaram o período de tratamento realizaram as 16 sessões de tratamento planejadas ao longo de 8 semanas de acompanhamento. Os dados da cinemática escapular de 2 indivíduos do grupo de exercícios padronizados foram excluídos da análise devido ao ruído no sinal eletromagnético, o que resultou em uma amostra de 30 e 27 indivíduos no treino do movimento escapular e exercícios padronizados, respectivamente.

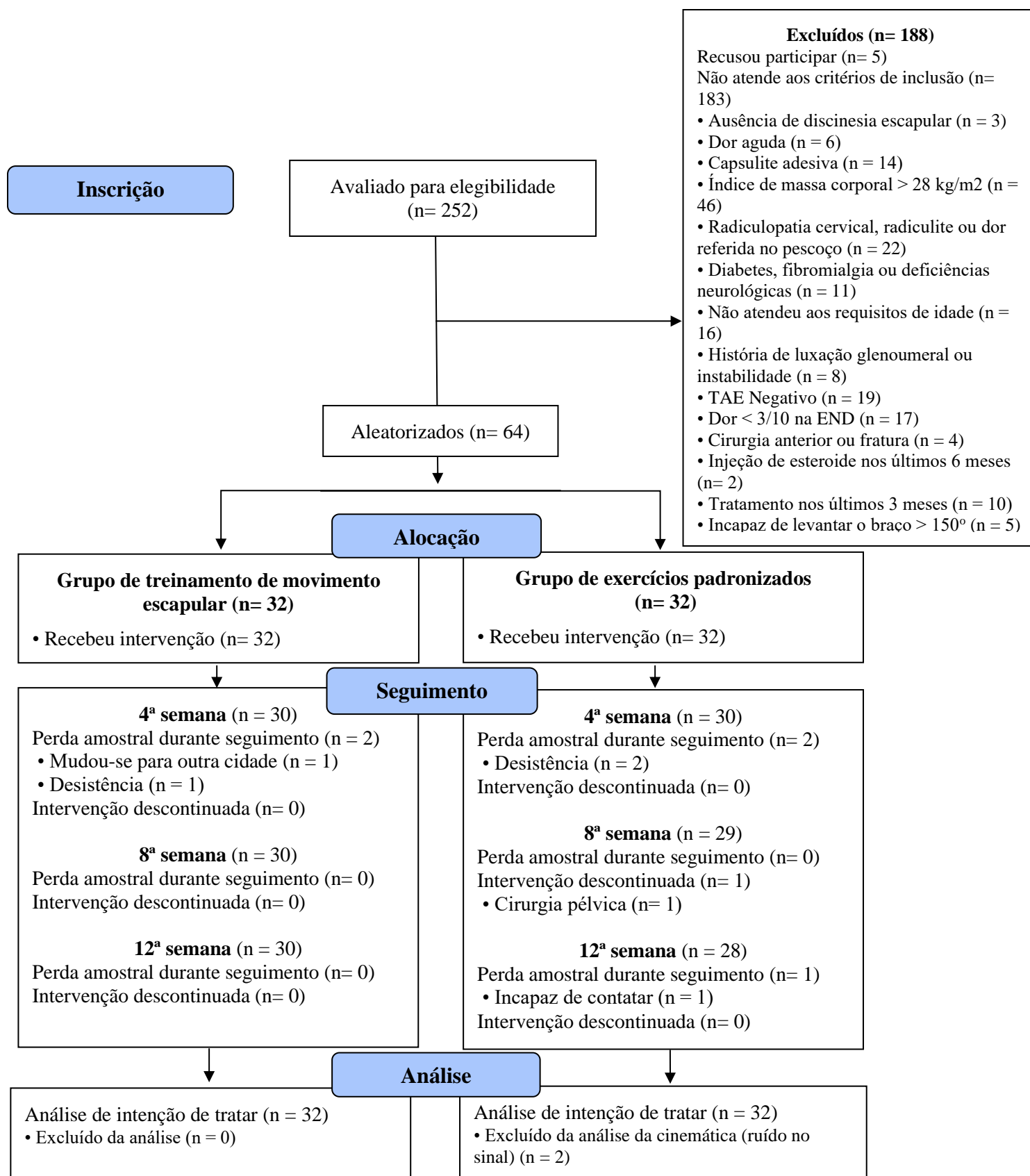


Figura 7. Diagrama de fluxo dos participantes. Abreviaturas: TAE, Teste de assistência escapular; END, Escala numérica de dor

Tabela 3. Características dos participantes.

Características	Grupo de treinamento	Grupo de Exercícios
	do movimento escapular (n = 32)	Padronizados (n = 32)
Idade, anos	38,3 ± 11,9	37,0 ± 13,0
Altura, cm	171,1 ± 8,5	167,9 ± 9,7
Massa, Kg	73,4 ± 10,1	69,6 ± 10,7
Índice de massa corporal, kg/m ²	25,0 ± 2,4	24,7 ± 2,6
Sexo, n (%)		
Mulheres	15 (46,9)	19 (59,4)
Homens	17 (53,1)	13 (40,6)
Duração dos sintomas, meses	21,1 ± 24,2	28,7 ± 43,3
Sintomas unilaterais, n (%)	27 (84,4)	24 (75,0)
Sintomas bilaterais, n (%)	5 (15,6)	8 (25,0)
Lado mais doloroso, n (%)		
Dominante	19 (59,4)	19 (59,4)
Não dominante	13 (40,6)	13 (40,6)

Os valores estão em média ± Desvio padrão, a menos que seja indicado o contrário.

6.4.1. Cinemática escapular

Os seis modelos construídos para a rotação interna da escápula foram significativos para a elevação e descida do braço em todos os planos de movimento (sagital, escapular e frontal). Houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os grupos em todos os ângulos de elevação e descida do braço nos planos sagital e escapular (a diferença média variou de 2,8 a 4,1 °), e em 30° de elevação e descida do braço no plano frontal (média diferença: 3,4 e 2,4 °, respectivamente) (Tabela 4).

Os seis modelos construídos para a rotação superior da escápula também foram todos significativos. No entanto, não houve diferenças significativas entre os grupos em nenhum ângulo de elevação do braço, nem efeito geral do grupo (Tabela 5). Os seis modelos construídos para inclinação escapular não foram significativos ($p > 0,05$) (Tabela 6).

6.4.2. *Atividade muscular*

Os seis modelos construídos para a atividade do trapézio superior foram significativos ($p < 0,05$) para elevação e descida do braço em todos os planos de movimento (sagital, escapular e frontal). No entanto, não houve diferenças para a atividade de trapézio superior entre os grupos em qualquer intervalo angular de elevação do braço, exceto efeito geral de grupo durante a descida do braço no plano escapular ($F = 5,28$, $p = 0,025$). Neste plano e durante a descida do braço, o grupo do treino do movimento escapular apresentou maior atividade de trapézio superior ($58,4 \pm 34,5\%$) em comparação com o grupo de exercícios padronizados ($48,1 \pm 29,5\%$).

Os seis modelos construídos para a atividade do trapézio médio foram significativos ($p < 0,05$) para a elevação e descida do braço em todos os planos de movimento (sagital, escapular e frontal). Nenhum deles revelou diferenças entre os grupos em qualquer amplitude angular de elevação do braço ou efeito geral do grupo, exceto durante a descida do braço no plano frontal ($F = 5,17$, $p = 0,007$). Neste plano, o grupo do treino do movimento escapular apresentou menor atividade do trapézio médio ($134 \pm 66,0\%$) em comparação com o grupo de exercícios padronizados ($195,24 \pm 157,6\%$) na faixa angular de 120-90 durante a abaixamento do braço.

Tabela 4. Médias e diferenças médias da rotação interna escapular nas comparações entre os grupos dos dados pós-tratamento ajustados pelos dados basais.

Plano	Fase do movimento humerotóricico	Ângulo humerotóricico (graus)	Média não ajustada (desvio padrão) #		Diferença média ajustada (95% IC) #	p-value
			Grupo de treino do movimento escapular (n=30)	Grupo de Exercícios Padronizados (n=27)		
Sagital						
	Elevação	30	35,4 (4,6)	37,7 (4,6)	3,1 (0,5, 5,7)	0,02*
		60	40,1 (5,0)	41,8 (5,7)	3,2 (0,5, 5,8)	0,02*
		90	43,3 (5,8)	45,2 (7,0)	3,1 (0,5, 5,7)	0,02*
		120	41,0 (8,3)	44,0 (9,0)	3,5 (0,9, 6,0)	0,01*
	Descida	120	39,1 (9,3)	42,1 (9,8)	3,1 (0,3, 5,8)	0,03*
		90	41,1 (7,4)	43,9 (8,1)	3,5 (0,7, 6,2)	0,02*
		60	39,9 (5,4)	43,0 (6,8)	3,4 (0,6, 6,2)	0,02*
		30	36,6 (4,4)	39,5 (5,5)	3,4 (0,6, 6,2)	0,02*
Escapular						
	Elevação	30	30,5 (4,7)	33,1 (4,0)	3,2 (0,6, 5,7)	0,01*
		60	33,8 (4,9)	35,9 (4,7)	3,2 (0,7, 5,8)	0,01*
		90	36,0 (5,9)	37,9 (5,9)	3,3 (0,8, 5,9)	0,01*
		120	35,1 (8,2)	37,0 (7,7)	2,8 (0,3, 5,4)	0,03*
	Descida	120	33,2 (9,2)	35,4 (8,1)	3,2 (0,5, 5,8)	<0,01*

	90	33,9 (7,1)	36,6 (6,2)	3,6 (1,0, 6,3)	<0,01*
	60	32,9 (5,6)	36,7 (4,9)	4,1 (1,5, 6,8)	<0,01*
	30	30,6 (4,8)	34,6 (4,3)	3,8 (1,2, 6,5)	<0,01*
Frontal					
Elevação	30	18,5 (5,8)	21,1 (4,9)	3,4 (0,6, 6,2)	0,02*
	60	18,8 (5,4)	20,4 (5,8)	2,5 (-0,3, 5,3)	0,08
	90	20,5 (6,3)	21,9 (7,2)	2,3 (-0,5, 5,1)	0,11
	120	23,5 (8,9)	24,9 (8,8)	2,3 (-0,5, 5,1)	0,10
Descida	120	22,9 (9,7)	24,3 (9,1)	2,4 (-0,5, 5,4)	0,10
	90	19,1 (7,8)	20,5 (7,7)	2,4 (-0,5, 5,3)	0,11
	60	17,5 (6,0)	19,5 (6,8)	2,5 (-0,4, 5,4)	0,09
	30	16,8 (5,8)	19,9 (5,8)	3,4 (0,4, 6,3)	0,02*

Abreviações: IC, intervalo de confiança. # Graus; * $p < 0,05$.

Tabela 5. Médias e diferenças médias da rotação superior da escápula nas comparações entre os grupos dos dados pós-tratamento ajustados pelos dados basais.

Plano	Fase do movimento umerotorácico	Ângulo humerotorácico (graus)	Média não ajustada (desvio padrão) #		Diferença média ajustada (95% IC) #	p-value
			Grupo de treino do movimento escapular (n=30)	Grupo de Exercícios Padronizados (n=27)		
Sagital						
	Elevação	30	-1,7 (5,3)	-1,1 (5,5)	0,3 (-2,2, 2,9)	0,8
		60	-10,8 (5,8)	-11,0 (5,3)	0,1 (2,5, 2,6)	0,9
		90	-22,9 (6,1)	-23,1 (5,4)	0,0 (-2,5, 2,6)	1,0
		120	-35,0 (6,6)	-36,1 (6,3)	-0,7 (-3,2, 1,9)	0,6
	Descida	120	-36,6 (7,3)	-37,3 (8,2)	-0,2 (-3,0, 2,6)	0,9
		90	-25,4 (7,4)	-24,5 (7,8)	0,9 (-1,9, 3,7)	0,5
		60	-11,9 (7,7)	-9,9 (6,8)	1,1 (-1,7, 4,0)	0,4
		30	-1,8 (6,9)	0,6 (5,1)	0,9 (-1,9, 3,7)	0,5
Escapular						
	Elevação	30	-1,5 (5,1)	-1,2 (4,9)	-0,2 (-2,3, 2,8)	0,9
		60	-11,1 (5,5)	-11,3 (4,6)	-0,2 (-2,7, 2,3)	0,9
		90	-23,1 (5,8)	-23,1,9 (5,2)	0,3 (-2,2, 2,8)	0,8
		120	-34,9 (6,4)	-35,7 (6,5)	-0,3 (-2,9, 2,2)	0,8
	Descida	120	-36,1 (7,3)	-37,0 (7,1)	-0,9 (-3,8, 2,0)	0,5

	90	-26,3 (6,9)	-24,7 (6,5)	0,9 (-2,0, 3,8)	0,5
	60	-13,5 (7,2)	-10,8 (5,8)	1,2 (-1,7, 4,1)	0,4
	30	-2,8 (6,8)	0,4 (4,9)	1,5 (-1,4, 4,4)	0,3
Frontal					
Elevação	30	-1,8 (4,8)	-2,2 (4,4)	0,1 (-2,9, 3,0)	1,0
	60	-12,3 (5,2)	-13,2 (4,6)	-0,3 (-3,3, 2,6)	0,8
	90	-23,5 (6,2)	-24,1 (5,3)	0,5 (-2,5, 3,4)	0,7
	120	-35,5 (8,0)	-36,7 (7,6)	0,0 (-3,0, 3,0)	1,0
Descida	120	-35,8 (8,1)	-37,2 (7,7)	-0,4 (-3,6, 2,9)	0,8
	90	-25,9 (7,3)	-26,9 (6,5)	-0,4 (-3,6, 2,9)	0,8
	60	-14,0 (6,8)	-14,5 (5,9)	-0,2 (-3,4, 3,1)	0,9
	30	-4,0 (5,7)	-3,1 (4,9)	0,7 (-2,6, 3,9)	0,7

Abreviações: IC, intervalo de confiança. # Graus; * $p < 0,05$.

Tabela 6. Médias e diferenças médias da inclinação posterior da escápula nas comparações entre os grupos dos dados pós-tratamento ajustados pelos dados basais.

Plano	Fase do movimento umerotorácico	Ângulo humerotorácico (graus)	Média não ajustada (desvio padrão) #		Diferença média ajustada (95% IC) #	p-value
			Grupo de treino do movimento escapular (n=30)	Grupo de Exercícios Padronizados (n=27)		
Sagital						
	Elevação	30	-8,6 (5,8)	-9,4 (5,6)	-1,0 (-1,7, 3,7)	0,4
		60	-6,2 (6,3)	-6,1 (5,2)	-0,3 (-3,0, 2,3)	0,8
		90	-3,5 (7,1)	-3,1 (4,9)	0,0 (-2,6, 2,7)	1,0
		120	3,9 (8,2)	2,7 (6,0)	-1,4 (-4,1, 1,2)	0,3
	Descida	120	-4,7 (7,9)	-3,4 (6,0)	-1,5 (-4,3, 1,3)	0,3
		90	-2,2 (7,2)	-3,0 (4,8)	-0,9 (-3,8, 1,9)	0,5
		60	-6,0 (6,9)	-6,8 (5,2)	-0,8 (-3,6, 2,1)	0,6
		30	-8,1 (6,6)	-9,5 (5,2)	-1,1 (-3,9, 1,7)	0,4
Escapular						
	Elevação	30	-9,3 (5,8)	-10,5 (6,0)	-1,4 (-4,1, 1,3)	0,3
		60	-6,5 (6,1)	-7,3 (5,8)	-1,0 (-3,7, 1,7)	0,5
		90	-3,3 (6,8)	-3,8 (5,3)	-0,7 (-3,4, 2,0)	0,6
		120	4,4 (8,6)	3,5 (6,2)	-1,2 (-3,9, 1,5)	0,4
	Descida	120	5,6 (7,7)	4,7 (6,0)	-1,3 (-4,1, 1,6)	0,4

	90	-1,0 (7,0)	-2,3 (5,2)	-1,4 (-4,2, 1,4)	0,3
	60	-5,7 (7,0)	-7,9 (6,0)	-1,7 (-4,6, 1,1)	0,2
	30	-9,0 (6,7)	-11,8 (6,1)	-2,6 (-5,4, 0,2)	0,07
Frontal					
Elevação	30	-8,7 (6,7)	-8,0 (5,3)	-0,9 (-3,5, 1,7)	0,5
	60	-4,6 (6,7)	-3,6 (5,7)	-0,4 (-3,0, 2,2)	0,7
	90	0,6 (7,5)	1,7 (6,3)	-0,3 (-2,9, 2,3)	0,8
	120	6,4 (8,9)	6,7 (8,0)	-0,7 (-3,3, 1,9)	0,6
Descida	120	7,9 (8,6)	7,8 (7,8)	-0,6 (-3,2, 2,1)	0,7
	90	4,6 (7,2)	4,1 (6,4)	-1,0 (-3,6, 1,7)	0,5
	60	-2,0 (6,9)	-2,1 (6,5)	-0,6 (-3,2, 2,1)	0,7
	30	-7,3 (6,5)	-7,7 (5,6)	-1,0 (-3,7, 1,6)	0,4

Abreviações: IC, intervalo de confiança. # Graus; * $p < 0,05$.

Os seis modelos construídos para a atividade do trapézio inferior foram significativos ($p < 0.05$) para a elevação e abaixamento do braço em todos os planos de movimento (sagital, escapular e frontal). No entanto, não houve diferenças para a atividade do trapézio inferior entre os grupos em qualquer intervalo angular de elevação do braço, nem efeito geral do grupo após o tratamento.

Os seis modelos construídos para a atividade do serrátil anterior foram significativos ($p < 0.05$) para a elevação e descida do braço em todos os planos de movimento (sagital, escapular e frontal). Nenhum deles revelou diferenças entre os grupos em qualquer amplitude angular de elevação do braço ou efeito geral do grupo, exceto para a elevação do braço no plano escapular ($F = 7,7$, $p = 0,001$). Neste plano, o grupo do treino do movimento escapular apresentou menor atividade do serrátil anterior ($46,7 \pm 12,1\%$) em comparação com o grupo de exercícios padronizados ($56,6 \pm 17,7\%$) na amplitude angular de 30-60 durante a elevação do braço após o tratamento.

6.4.3. *Desfechos de autorrelato pelo paciente*

Todos os quatro modelos construídos para medidas de dor foram significativos ($p < 0,05$): intensidade da dor em repouso, durante o movimento do ombro, pior intensidade da dor e menor intensidade da dor. Cinco modelos criados para incapacidade, medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida na condição de saúde também foram significativos. Todos eles não revelaram diferenças entre os grupos, mas houve efeito geral significativo de tempo. As comparações estão apresentadas nas Tabela 7 e Tabela 8.

Tabela 7. Diferenças entre grupos e efeito principal do tempo para as medidas de intensidade de dor.

	Média não ajustada (DP)		Grupo de treino do movimento escapular versus Grupo de exercícios padronizados	p-valor	Média não ajustada (DP)	Efeito geral do tempo	p-valor
	Grupo de treinamento do movimento escapular	Grupo de Exercícios Padronizados	Diferença média ajustada (95% IC)		Tempo	Diferença média ajustada (95% IC)	
Dor em repouso (Escala numérica de dor 0-10)							
Linha de base	1,3 (2,1)	1,9 (2,1)	0,6 (-0,2, 1,3)	0,15	1,6 (2,1)	Lb versus 4sm: -0,9 (-1,5, 0,3) Lb versus 8sm: -0,9 (-1,5, 0,3) Lb versus 12sm: -1,2 (-1,8, 0,5)	<0,01* <0,01* <0,01*
4ª semana	0,7 (1,5)	0,8 (1,5)	0,1 (-0,6, 0,9)	0,73	0,7 (1,5)	4sm versus 8sm: 0,0 (-0,7, 0,6) 4sm versus 12sm: -0,3 (-0,9, 0,3)	1,00 1,00
8ª semana	0,6 (1,4)	0,7 (1,4)	0,1 (-0,7, 0,9)	0,74	0,7 (1,4)	8sm versus 12sm: -0,2 (-0,8, 0,4)	1,00
12ª semana	0,6 (1,3)	0,2 (0,6)	-0,3 (-1,1, 0,5)	0,43	0,4 (1,0)	-	
Dor durante o movimento do ombro (Escala numérica de dor 0-10)							
Linha de base	5,8 (2,3)	6,5 (1,9)	0,7 (-0,4, 1,7)	0,23	6,1 (2,1)	Lb versus 4sm: -3,0 (-3,7, -2,3) Lb versus 8sm: -3,9 (-4,6, -3,2) Lb versus 12sm: -4,1 (-4,8, -3,4)	<0,01* <0,01* <0,01*
4ª semana	3,1 (2,3)	3,3 (2,4)	0,3 (-0,8, 1,4)	0,62	3,2 (2,1)	4sm versus 8sm: -0,9 (-1,6, -0,2) 4sm versus 12sm: -1,2 (-1,9, -0,5)	<0,01* <0,01*
8ª semana	1,9 (2,1)	2,5 (2,2)	0,6 (-0,5, 1,7)	0,29	2,2 (2,1)	8sm versus 12sm: -0,2 (-0,9, 0,5)	1,00
12ª semana	2,0 (2,3)	1,8 (1,7)	0,0 (-1,1, 1,1)	0,97	1,9 (2,0)	-	
Pior dor durante a semana passada (Escala numérica de dor 0-10)							

Linha de base	6,8 (2,1)	7,2 (1,8)	0,4 (-0,7, 1,6)	0,48	7,0 (1,9)	Lb versus 4sm: -2,8 (-3,6, -2,0) Lb versus 8sm: -4,0 (-4,8, -3,0) Lb versus 12sm: -4,2 (-5,0, -3,3)	<0,01* <0,01* <0,01*
4ª semana	4,2 (2,3)	4,2 (2,5)	0,1 (-1,1, 1,3)	0,87	4,2 (2,4)	4sm versus 8sm: -1,2 (-2,0, -0,4) 4sm versus 12sm: -1,4 (-2,2, -0,6)	<0,01* <0,01*
8ª semana	2,6 (2,5)	3,4 (2,4)	0,8 (-0,4, 2,0)	0,19	3,0 (2,5)	8sm versus 12sm: -0,2 (-1,0, 0,6)	1,00
12ª semana	2,9 (3,1)	2,5 (2,1)	-0,2 (-1,5, 1,0)	0,68	2,7 (2,6)	-	
Menor dor durante a semana passada (Escala numérica de dor 0-10)							
Linha de base	2,8 (2,3)	3,0 (2,2)	0,1 (-0,9, 0,8)		2,9 (2,2)	Lb versus 4sm: -1,7 (1,1, 2,3) Lb versus 8sm: -2,1 (1,5, 2,7) Lb versus 12sm: -2,2 (1,7, 2,8)	<0,01* <0,01* <0,01*
4ª semana	1,3 (1,6)	1,1 (1,3)	0,3 (-0,5, 1,2)		1,2 (1,4)	4sm versus 8sm: -0,4 (-0,1, 1,0) 4sm versus 12sm: -0,5 (0,0, 1,1)	0,31 0,09
8ª semana	0,7 (1,4)	0,9 (1,3)	0,1 (-0,7, 0,9)		0,8 (1,4)	8sm versus 12sm: 0,1 (-0,5, 0,7)	1,00
12ª semana	0,7 (1,7)	0,6 (1,0)	0,2 (-0,6, 1,0)		0,6 (1,4)	-	

Abreviações: Lb, linha de base; sm, semana; IC, intervalo de confiança; DP, desvio padrão. Pontuações mais altas indicam pior condição. * p < 0,05.

Tabela 8. Diferenças entre grupos e efeito principal do tempo para as medidas de incapacidade, medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida na condição de saúde.

	Média não ajustada (DP)		Grupo de treino do movimento escapular versus Grupo de exercícios padronizados	p-valor	Média não ajustada (DP)	Efeito geral do tempo	p-valor
	Grupo de treinamento do movimento escapular	Grupo de Exercícios Padronizados	Diferença média ajustada (95% IC)		Tempo	Diferença média ajustada (95% IC)	
Função - Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (0 – 100)							
Linha de base	35,3 (17,8)	34,2 (12,6)	1,1 (-6,0, 8,2)	0,76	34,7 (15,3)	Lb versus 4sm: -16,6 (-20,6, -12,5) Lb versus 8sm: -22,3 (-26,3, -18,2) Lb versus 12sm: -24,4 (-28,5, -20,3)	<0,01* <0,01* <0,01*
4ª semana	17,6 (13,0)	19,6 (13,0)	-3,0 (-10,2, 6,0)	0,42	18,6 (12,9)	4sm versus 8sm: -5,7 (-9,8, -1,6) 4sm versus 12sm: -7,9 (-12,0, -3,8)	<0,01* <0,01*
8ª semana	11,4 (15,8)	14,7 (14,2)	-4,0 (-11,3, 3,3)	0,27	13,0 (15,0)	8sm versus 12sm: -2,2 (-6,3, 1,9)	0,96
12ª semana	10,9 (15,3)	10,6 (10,9)	-0,7 (-7,9, 6,6)	0,86	10,7 (13,3)	-	
Crenças sobre medo e evitação - Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire - Physical activity subscale (0 - 24)							
Linha de base	12,9 (5,8)	11,3 (6,5)	1,6 (-1,3, 4,4)	0,29	12,1 (6,2)	Lb versus 4sm: -3,9 (-5,8, -2,0) Lb versus 8sm: -5,3 (-7,2, -3,3) Lb versus 12sm: -6,2 (-8,1, -4,2)	<0,01* <0,01* <0,01*
4ª semana	8,5 (6,4)	8,1 (5,5)	0,6 (-2,3, 3,6)	0,67	8,3 (5,9)	4sm versus 8sm: -1,3 (-3,3, 0,6) 4sm versus 12sm: -2,3 (-4,2, -0,3)	0,43 0,01*
8ª semana	7,4 (6,4)	6,6 (5,1)	1,0 (-1,9, 4,0)	0,49	7,0 (5,8)	8sm versus 12sm: -0,9 (-2,9, 1,0)	1,00

12ª semana	5,9 (5,3)	6,2 (5,1)	0,0 (-3,0, 2,9)	0,98	6,0 (5,2)		
Crenças sobre medo e evitação - <i>Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire - Work subscale (0 - 42)</i>							
Linha de base	9,8 (10,5)	12,1 (10,2)	-2,3 (-6,8, 2,7)	0,32	10,9 (10,3)	Lb versus 4sm: -2,4 (-4,5, -0,3) Lb versus 8sm: -4,5 (-6,6, -2,4) Lb versus 12sm: -4,7 (-6,8, -2,6)	0,01* <0,01* <0,01*
4ª semana	7,5 (9,1)	9,9 (10,3)	-2,3 (-7,4, 1,8)	0,23	8,7 (9,7)	4sm versus 8 sm: -2,1 (-4,2, 0,0) 4sm versus 12sm: -2,2 (-4,4, -0,1)	0,05 0,03*
8ª semana	5,5 (7,2)	7,6 (9,4)	-2,5 (-7,1, 2,1)	0,29	6,6 (8,4)	8sm versus 12sm: -0,2 (-2,3, 2,0)	1,00
12ª semana	5,8 (7,5)	7,3 (9,1)	-1,7 (-6,3, 2,9)	0,46	6,5 (8,3)	-	
Cinesiofobia - <i>Tampa Scale for Kinesiophobia (17 - 68)</i>							
Linha de base	35,5 (6,7)	36,8 (6,0)	1,3 (-1,7, 4,4)	0,40	36,2 (6,3)	Lb versus 4sm: -3,6 (-5,4, -1,9) Lb versus 8sm: -3,9 (-5,6, -2,1) Lb versus 12sm: -4,4 (-6,1, -2,6)	<0,01* <0,01* <0,01*
4ª semana	31,7 (6,7)	33,4 (5,8)	2,2 (-0,9, 5,3)	0,17	32,6 (6,2)	4sm versus 8sm: -0,2 (-2,0, 1,5) 4sm versus 12sm: -0,7 (-2,5, 1,0)	1,00 1,00
8ª semana	32,9 (6,3)	31,6 (5,6)	-0,7 (-3,9, 2,4)	0,64	32,3 (6,0)	8sm versus 12sm: -0,5 (-2,2, 1,2)	1,00
12ª semana	32,0 (6,9)	31,6 (5,2)	0,2 (-3,0, 4,4)	0,92	31,8 (6,1)	-	
Estado de saúde autopercebida - <i>Global Rating of Change Scale (-7 - 7)</i>							
4ª semana	4,9 (1,9)	4,3 (1,7)	-0,6 (-1,5, 0,3)	0,18	4,6 (1,8)	4wk versus 8sm: 0,7 (0,3, 1,1) 4wk versus 12sm: 0,9 (0,4, 1,3)	<0,01* <0,01*
8ª semana	5,5 (1,8)	5,1 (1,7)	-0,3 (-1,2, 0,6)	0,55	5,3 (1,8)	8wk versus 12sm: 0,1 (-0,3, 0,6)	1,00
12ª semana	5,5 (1,9)	5,6 (1,5)	0,0 (-0,9, 1,0)	0,92	5,5 (1,7)	-	

Abreviações: Lb, linha de base; sm, semana; IC, intervalo de confiança; DP, desvio padrão. Pontuações mais altas indicam pior condição, exceto *Global Rating of Change Scale*. * $p < 0,05$.

6.5. Discussão

Este ensaio clínico aleatorizado comparou os efeitos do treino do movimento escapular com exercícios padronizados sobre cinemática escapular tridimensional, atividade dos músculos escapulotorácicos e desfechos clínicos em indivíduos com dor no ombro concomitante com discinesia escapular e teste de assistência escapular positivo. O grupo do treino do movimento escapular apresentou diminuição da rotação interna da escápula durante a elevação e descida do braço nos planos sagital e escapular, e em ângulos menores durante a elevação e descida do braço no plano frontal (diferença média variou de 2,8 a 4,1 °), aumento da atividade do trapézio superior durante o abaixamento do braço no plano escapular, diminuição da atividade do trapézio médio durante o abaixamento do braço no plano frontal e diminuição da atividade do serrátil anterior durante a elevação do braço no plano escapular em comparação com o grupo de exercícios padronizados após 8 semanas de tratamento. Ambos os grupos apresentaram melhoras semelhantes na intensidade da dor, incapacidade, medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida nas condições de saúde durante as 4 semanas iniciais de tratamento, que se manteve ao longo das 8 semanas seguintes.

Embora o treino do movimento escapular tenha induzido uma diminuição na rotação interna escapular durante a elevação e descida do braço em comparação com os exercícios padronizados, a diferença entre os grupos pode não ser clinicamente importante ou maior do que a mudança mínima detectável relatada para a cinemática escapular.¹⁹⁴ A mudança mínima detectável da rotação interna da escápula varia de 8,41 a 16,44 ° de acordo com o ângulo de elevação do braço.¹⁹⁴ Estudos prévios^{85,209} investigaram os efeitos de médio prazo de intervenções focadas na escápula, incluindo alongamento ou fortalecimento dos músculos escapulotorácicos, treinamento neuromuscular e exercícios de estabilização escapular, sobre a cinemática

escapular.^{85,209} Turgut et al. (2017)²⁰⁹ observaram que 12 semanas de exercícios de alongamento e fortalecimento associados a exercícios de estabilização escapular baseados na abordagem da cadeia cinética aumentaram a rotação externa escapular, inclinação posterior e rotação superior em comparação aos exercícios de alongamento e fortalecimento. No entanto, ambos os grupos mostraram melhora semelhante nas pontuações de dor e incapacidade autorreferidas.²⁰⁹ Hotta et al. (2018)⁸⁵ compararam 8 semanas de treinamento neuromuscular e fortalecimento periscapular com nenhum tratamento. O grupo de tratamento apresentou diminuição das rotações interna e superior da escápula após 8 semanas de tratamento, e melhora na intensidade da dor e incapacidade após 4 semanas de tratamento que foi mantida ao longo das 8 semanas seguintes. Apesar dos efeitos positivos sobre a cinemática escapular observados nos estudos que investigaram a abordagem focada na escapular, eles não adaptaram as intervenções com base nos déficits do movimento escapular. O presente estudo considerou critérios de inclusão rígidos quanto à presença de discinesia escapular e teste de assistência escapular positivo, sendo que o treinamento dos movimentos escapulares foi individualizado de acordo com o comprometimento dos movimentos escapulares. Com base em nossos resultados, as mudanças na cinemática escapular tridimensional não parecem explicar as melhorias observadas nos desfechos clínicos.

O grupo do treino do movimento escapular apresentou aumento da atividade do trapézio superior e redução da atividade do trapézio médio e serrátil anterior em comparação com o grupo de exercícios padronizados após as intervenções, com diferenças médias entre os grupos de 10,3%, 60,44% e 9,9% em relação às contrações voluntárias submáximas para trapézio superior, trapézio médio, e serrátil anterior, respectivamente. A diferença média observada da atividade do trapézio superior pode não ser maior do que o erro de medida, que varia de 5,04% a 54,16% da contração voluntária submáxima.¹⁹⁵ No entanto, a diferença média entre os grupos da atividade do trapézio

médio foi maior do que o erro padrão de medida, que varia de 18,30% a 31,89% das contrações voluntárias submáximas.¹⁹⁵ A principal ação do trapézio médio sobre a escápula é a rotação externa.¹³⁵ Embora o grupo de exercícios padronizados tenha apresentado maior atividade do trapézio médio, o treino do movimento escapular apresentou redução da rotação interna durante a elevação e descida do braço nos planos sagital e escapular, e em ângulos inferiores durante a elevação e descida do braço no plano frontal em comparação ao grupo de exercícios padronizados após 8 semanas de tratamento (diferença média variou de 2,3 a 4,1°). Uma possível explicação para este achado é que outros músculos também desempenham um papel na rotação interna da escápula, como o peitoral menor,⁶⁵ e as mudanças na atividade do trapézio médio não foram suficientes para produzir mais rotação externa escapular em comparação com o grupo do treino do movimento escapular.

O erro padrão da medida da atividade do serrátil anterior normalizada com contrações voluntárias submáximas ainda é desconhecido, mas o erro padrão da medida normalizada com a contração isométrica máxima a 90° no plano escapular é de cerca de 25% durante a elevação do braço,²¹⁰ o que sugere que não houve relevância clínica da diferença média entre os grupos desse estudo na atividade do serrátil anterior. A falta de relevância desse achado pode ter associação à ausência de diferenças significativas na rotação superior da escápula entre os grupos. Contrações voluntárias submáximas foram utilizadas para normalizar o sinal EMG para evitar o agravamento dos sintomas dolorosos durante a sessão de avaliação. No entanto, o método de normalização dos sinais EMG pode influenciar os resultados de comparações.²¹¹ Visto que a contração voluntária máxima não foi coletada, não podemos confirmar que um resultado diferente seria obtido com um método diferente de normalização EMG.

Os resultados deste estudo sugerem que o treinamento do movimento escapular é tão eficaz quanto os exercícios padronizados na redução da intensidade da dor, incapacidade, medo e evitação, cinesiofobia e mudança autopercebida na condição de saúde imediatamente após 4 semanas de tratamento, que se sustentaram duraram as 8 semanas seguintes.

As mudanças observadas na intensidade da dor durante o movimento do ombro, pior intensidade da dor e incapacidade entre a linha de base e a 4ª semana, que foi sustentada ao longo das 8 semanas seguintes em ambos os grupos, foram maiores do que a mínima diferença detectável de 2¹⁹⁷ e 10.81²⁰⁰ pontos para a escala numérica de dor e questionário DASH, respectivamente. As mudanças da dor mínima durante a semana passada entre a linha de base e a 8ª semana, que foi mantida ao longo das 4 semanas seguintes, também foram maiores do que a diferença mínima detectável. Embora ambos os grupos tenham melhorado significativamente o medo e evitação e a cinesiofobia durante o período do estudo, essas mudanças não foram maiores do que a diferença mínima detectável de 13 e 8 pontos para as subescalas atividade física e trabalho²¹² do FABQ, e 12.22 pontos para a TSK.²¹³ Os efeitos positivos sobre a intensidade da dor e incapacidade estão de acordo com as revisões sistemáticas^{30,178} que mostraram benefícios de intervenções focadas na escapular em indivíduos com dor no ombro. No entanto, os efeitos de um protocolo que inclui o treinamento dos movimentos escapulares associado a exercícios de fortalecimento e alongamento ainda são desconhecidos e devem ser investigados em estudos futuros. Revisões sistemáticas têm mostrado que a terapia com exercícios pode reduzir o medo relacionado à dor em indivíduos com dor lombar crônica²¹⁴ e fibromialgia,¹⁸³ e indicaram que as terapias baseadas em movimento podem ter efeitos maiores quando associadas à educação em neurociência da dor.¹⁶⁹ Os resultados deste estudo sugerem que as intervenções focadas na escápula, incluindo o treino do movimento escapular e exercícios padronizados, podem ter efeitos pequenos e não clinicamente relevantes na

melhora do medo relacionado à dor em indivíduos com dor no ombro. No entanto, deve-se investigar mais se os efeitos são maiores quando essas intervenções estão associadas à educação em neurociência da dor.

Embora ambos os grupos apresentassem mudanças semelhantes nos resultados clínicos ao longo do tempo, o treino do movimento escapular foi uma abordagem que utilizou biofeedback eletromiográfico e exigiu instruções e feedbacks fornecidos pelo terapeuta. O biofeedback eletromiográfico é sugerido¹⁰⁻¹² para ajudar indivíduos com dor no ombro a aprender como ativar seletivamente um músculo, e assim melhorar estratégias motoras conscientes durante atividades funcionais e exercícios, o que pode melhorar os efeitos dos tratamentos.¹⁰⁻¹² Neste estudo, o biofeedback EMG foi usado para melhorar as estratégias motoras conscientes dos músculos escapulotorácicos e, conseqüentemente, melhorar a cinemática escapular. No entanto, os resultados deste estudo estão de acordo com uma revisão sistemática recente,²¹⁵ que mostrou que o biofeedback eletromiográfico pode não ser benéfico aos desfechos clínicos, e as evidências para apoiar o uso clínico ainda são fracas.

Controlar o movimento escapular foi desafiador para alguns indivíduos que receberam o treino do movimento escapular e exigiu maior esforço e concentração do terapeuta e dos indivíduos, enquanto os exercícios padronizados consumiam menos tempo, eram mais simples e fáceis de serem executados. Portanto, a chance dos pacientes realizarem os exercícios padronizados em casa de forma regular podem ser maiores, o que pode promover o autocuidado e aumentar a autoeficácia. Exercícios terapêuticos²¹⁶ e intervenções de autocuidado²¹⁷ mostraram certa evidência no aumento da autoeficácia da dor, que tem sido associada à incapacidade e intensidade da dor.²¹⁸ Infelizmente, a autoeficácia da dor não foi avaliada neste estudo e os efeitos do treinamento do movimento escapular sobre esse construto ainda são desconhecidos. Portanto,

investigações futuras devem verificar os efeitos do treinamento do movimento escapular na autoeficácia da dor.

A recente pandemia de coronavírus (SARS-CoV-2) exigiu alguns ajustes no planejamento e aplicação de tratamentos devido ao distanciamento físico,^{219,220} que interrompeu alguns cuidados de saúde presenciais para indivíduos com dores musculoesqueléticas, e os exercícios por meio de telessaúde e internet tornaram-se essenciais em algumas situações. Os exercícios do grupo de treino do movimento escapular dificilmente seriam aplicados via telessaúde considerando as instruções e feedbacks verbais ou táteis fornecidos pelo terapeuta, enquanto os exercícios padronizados poderiam ser prescritos e implementados via telessaúde.

6.5.1. Limitações

O estudo tem algumas limitações. Terapeutas e pacientes não foram cegados para alocação de tratamento devido às características das intervenções. A dose ideal dos exercícios realizados em ambos os grupos ainda não é conhecida e os resultados poderiam ser diferentes caso outra dose fosse utilizada. Os critérios de classificação dos comprometimentos do movimento escapular não estão bem estabelecidos na literatura.²²¹ Os achados não devem ser generalizados para indivíduos com características diferentes dos indivíduos incluídos neste estudo.

6.6. Conclusão

A abordagem de treinamento do movimento escapular levou a mudanças pequenas e provavelmente não clinicamente relevantes na cinemática escapular e na atividade muscular após do período de tratamento de 8 semanas em comparação com os exercícios padronizados. Ambos os grupos apresentaram melhora na dor, deficiência, crenças de evitação do medo, cinesiofobia e

mudança autopercebida na condição de saúde imediatamente após 4 semanas de tratamento, que foi mantida durante as 8 semanas seguintes. A melhora observada nas crenças de medo e evitação e na cinesiofobia pode não ser clinicamente relevante.

7. LACUNAS NA LITERATURA

O ensaio controlado aleatorizado (estudo 2) indicou que o treino do movimento escapular associado ao biofeedback eletromiográfico não é superior aos exercícios padronizados na melhora da cinemática escapular, atividade eletromiográfica dos músculos escapulotorácicos, e desfechos clínicos. O treino do movimento escapular é uma intervenção que foi embasada em disfunções biomecânicas comumente observadas em indivíduos com dor ombro. Com isso, foi levantada a questão do papel de outros fatores na dor no ombro, como os psicológicos.

A literatura^{26,101} tem associado o medo relacionado à dor com a intensidade de dor e incapacidade em indivíduos com dor ombro. No entanto, ainda não se sabe se o medo relacionado à dor era uma condição comum em todos os indivíduos com dor ombro, ou se havia subgrupos de indivíduos com características distintas. O estudo 3 buscou responder essa questão com a identificação de fenótipos (clusters) baseados no medo relacionado à dor, comparou as características desses fenótipos e verificou quais características estavam associadas aos fenótipos.

8. ESTUDO 3

Fenótipos do medo relacionados à dor estão associados à função dos membros superiores em indivíduos com dor no ombro

Danilo Harudy Kamonseki¹, Henrique Pott Junior², Melina Nevoeiro Haik¹,
Lucas Araújo de Almeida¹, Paula Rezende Camargo¹

¹ Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do Ombro, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil.

² Departamento de Medicina, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos (SP), Brasil.

Artigo publicado no periódico: *Musculoskeletal Science and Practice* (Fator de Impacto: 2,520)

<https://doi.org/10.1016/j.msmsp.2021.102416>

Resumo

Objetivo: Identificar e descrever fenótipos relacionados à cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor e determinar características clínicas e demográficas associadas com os fenótipos em indivíduos com dor no ombro.

Métodos: Cento e setenta e sete indivíduos com dor no ombro participaram deste estudo. A *Tampa Scale of Kinesiophobia*, o *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire*, *Pain Catastrophizing Scale*, o *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH)*, a Escala Numérica de Dor e o início angular da dor durante a elevação do braço foram medidos em todos participantes. Uma análise de cluster foi realizada considerando cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor. Em seguida, as características clínicas e demográficas dos clusters foram usadas para modelar a chance do indivíduo de pertencer a um dos clusters.

Resultados: Dois grupos foram identificados com base na cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor. O fenótipo com pior perfil de medo relacionado à dor apresentou maior idade, pior função e maior intensidade de dor ($p < 0,05$). Este mesmo fenótipo também foi associado ao envolvimento do lado dominante (OR = 2,10, IC 95% = 1,03, 4,41) e pior função (OR = 0,96, IC 95% = 0,94, 0,98).

Conclusão: Este estudo identificou que indivíduos com pior perfil de medo relacionado à dor tinham maior idade, pior função do membro superior e maior intensidade de dor. Pior função e envolvimento do lado dominante foram associados ao fenótipo com uma pior condição de medo relacionado à dor.

Palavras-chave: Dor subacromial, Fenotipagem, Incapacidade, Mecanismos.

8.1. Introdução

Dor no ombro é uma queixa musculoesquelética comum^{32,222} e pode ter um impacto negativo nas despesas de saúde ao longo do tempo e na produtividade do trabalho.^{36,128} Vários fatores prognósticos foram associados a sintomas persistentes no ombro e desfechos clínicos ruins, incluindo aspectos psicológicos relacionados ao medo.^{24,27,49,50} Revisões sistemáticas recentes^{26,101} identificaram evidências de qualidade muito baixa a moderada de que cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor estão associadas a níveis de intensidade de dor e incapacidade em indivíduos com dor no ombro, e essas revisões indicaram que mais estudos são necessários para fortalecer as evidências.

A cinesiofobia, medo e evitação e a catastrofização da dor são frequentemente usadas de forma intercambiável, mas abrangem definições conceituais distintas e complementares.²²³ A cinesiofobia se refere ao medo extremo de movimento ou atividade física que resulta de uma consciência de vulnerabilidade à dor ou medo de nova lesão.^{224,225} O medo e evitação é uma resposta emocional à uma ameaça identificável afim de impedir um estímulo aversivo.^{95,226} Pode ser considerado um comportamento protetor para quem já sentiu dor aguda ou intensa, no entanto, pode ser contraproducente a longo prazo e causar restrições de atividade.^{227,228} Além disso, a catastrofização da dor é a resposta cognitivo-afetiva negativa à uma situação dolorosa atual ou futura que pode magnificar a sensação de dor.²²⁹ Todos esses aspectos comportamentais disfuncionais podem influenciar a intensidade da dor no ombro, a cronicidade e a incapacidade.^{26,97,101,230–232}

Investigações anteriores mostraram que a cinesiofobia, as crenças de medo e evitação e a catastrofização da dor podem estar individualmente relacionadas à maior intensidade de dor no ombro ou incapacidade.^{23,95,96} No entanto, as investigações consideraram a cinesiofobia, a evitação

do medo e a catastrofização da dor como variáveis independentes ao avaliar o quadro clínico de um paciente, e os estudos não levaram em consideração as possíveis inter-relações entre esses aspectos psicológicos. O modelo de medo e evitação da dor exagerada considera a interação dinâmica entre cinesiofobia, medo e catastrofização da dor.²²⁴ De acordo com este modelo, experiências dolorosas intensificadas com o movimento provocam cognições catastróficas em alguns indivíduos, que são mais prováveis ter medo e desenvolver comportamentos de evitação.²³⁰

A longo prazo, o ciclo vicioso pode levar ao desuso, depressão e aumento da incapacidade.^{26,27,96,101} Como a dor no ombro é uma queixa musculoesquelética heterogênea com múltiplas características clínicas,²⁴ e abordagem que considera os padrões de respostas em muitas variáveis pode fornecer informações valiosas sobre os possíveis mecanismos subjacentes e os fatores associados à dor no ombro.¹⁰²⁻¹⁰⁴ Além disso, a identificação de subgrupos de indivíduos com características semelhantes pode fornecer uma melhor compreensão da apresentação clínica dos fenótipos relacionados ao medo em pacientes com dor no ombro e apoiar futuros tratamentos adaptados aos fenótipos, e assim, aumentar a eficácia terapêutica.^{102,105-107}

O objetivo principal deste estudo é identificar e comparar as características entre os fenótipos do medo relacionado à dor em indivíduos com dor no ombro. O objetivo secundário é determinar as características clínicas e demográficas, incluindo a função do membro superior, relacionadas a cada fenótipo em indivíduos com dor no ombro.

8.2. MÉTODOS

8.2.1. Desenho do estudo e participantes

Este é um estudo transversal. Os indivíduos foram recrutados a partir de um banco de dados de estudos anteriores realizados no Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do Ombro

da Universidade Federal de São Carlos. Todos os estudos originais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade. Todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento antes da inscrição no estudo e estavam cientes do objetivo principal do estudo.

Os indivíduos foram considerados elegíveis para este estudo se tivessem mais de 18 anos, e apresentassem dor no ombro durante a elevação do braço por pelo menos quatro semanas e classificação de dor de 3 pontos ou mais na Escala Numérica de Dor (END) de 11 pontos durante o teste de elegibilidade.²¹ Foram excluídos do estudo os indivíduos com história de fratura de clavícula, escápula ou úmero, qualquer cirurgia no ombro, luxação do ombro ou instabilidade com base em um teste de apreensão positivo e/ou teste de sulco,²³³ ou rupturas maciças com base no teste de queda do braço positivo,²³⁴ capsulite adesiva, dormência ou formigamento do membro superior reproduzido pelo teste de compressão cervical ou teste de tensão do membro superior²³⁵, gravidez e doenças sistêmicas ou neurológicas.

8.2.2. Procedimentos

Todos os participantes tiveram sua idade, sexo, índice de massa corporal, lado afetado, dominância e duração dos sintomas registrados. Eles responderam questionários para avaliar a cinesiofobia, medo e evitação, catastrofização da dor e função dos membros superiores. A intensidade da dor e o início angular da dor durante a elevação do braço também foram medidos.

Cinesiofobia

A versão brasileira da *Tampa Scale for Kinesiophobia* (TSK) foi utilizada para avaliar a cinesiofobia. É um instrumento com 17 questões e o escore total varia de 17 a 68 pontos, com

escores mais altos indicando piores condições.¹¹⁵ A confiabilidade teste-reteste desta versão do TSK apresentou um coeficiente de correlação intraclassa (CCI) de 0,82.¹¹⁵

Medo e evitação

A versão brasileira do *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) foi usada para avaliar o medo e evitação. É um instrumento que se divide em duas subescalas: atividade física e trabalho.¹²⁴ A pontuação da subescala de atividade física varia de 0 a 24 e a subescala de trabalho varia de 0 a 42,¹²⁴ com escores mais altos indicando piores condições. A confiabilidade teste-reteste dessa versão do FABQ apresentou ICC de 0,94 para atividade física e 0,82 para a subescala trabalho.¹¹⁵

Catastrofização da dor

A versão brasileira da *Pain Catastrophizing Scale* (PCS) foi utilizada para avaliar a catastrofização da dor. É um questionário com 13 itens divididos em três dimensões: ruminação, ampliação e desamparo.²³⁶ A pontuação da subescala ampliação varia de 0 a 12, ruminação de 0 a 16 e desamparo de 0 a 24. A pontuação total varia de 0 a 52 pontos. Pontuações mais altas indicam maior catastrofização da dor.²³⁷ A confiabilidade teste-reteste desta versão do PCS mostrou um ICC de 0,88.²³⁸

Função dos membros superiores

A função dos membros superiores foi avaliada com a versão brasileira do questionário *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH). O questionário DASH é um instrumento com 30 itens. O escore total varia de 0 a 100 e escores mais altos indicam pior função dos membros

superiores. A confiabilidade teste-reteste desta versão do questionário¹⁹⁹ mostrou um ICC de 0,90.^{199,239}

Intensidade da dor

A intensidade da dor mais frequente e a intensidade máxima da dor no ombro durante a última semana foram avaliadas usando o END de 11 pontos. O escore do END varia de 0 a 10, com escores mais altos indicando piores sintomas. Esta escala é válida e confiável para indivíduos com dor no ombro com um teste-reteste ICC de 0,84.¹⁹⁶

Início angular da dor durante a elevação do braço

O início angular da dor durante a elevação do braço foi medido com um inclinômetro digital (Acumar™, modelo ACU 360, Lafayette Instrument Company, Lafayette, IN). Os indivíduos foram orientados a assumir uma posição relaxada com os braços ao lado do corpo e, a seguir, levantar o braço com extensão do cotovelo no plano escapular até o início da dor no ombro. O inclinômetro foi posicionado distalmente no úmero para registro do ângulo.^{240,241} Apenas uma tentativa foi realizada.

8.3. Análise estatística

Uma análise de cluster foi realizada usando os escores das ferramentas TSK, FABQ e PCS. O número ideal de clusters (k) foi determinado pela análise de *silhouette*²⁴² e a estabilidade interna de cada cluster foi testada usando o índice de Jaccard.²⁴³ Uma vez estabelecido o número de clusters e centroides, os pacientes foram classificados em grupos de acordo com funções de proximidade usando agrupamento de *k-means*.

Os dados contínuos (idade, índice de massa corporal (IMC), duração dos sintomas, TKS, FABQ, PCS, dor na última semana e início angular da dor) foram apresentados como média \pm desvio padrão. Variáveis categóricas (sexo e lado afetado) foram apresentadas como contagens e porcentagens. As comparações entre os clusters foram realizadas usando o teste Wilcoxon para variáveis contínuas e o teste Qui-quadrado com correção de continuidade de Yates para variáveis categóricas.

Em seguida, uma regressão logística binária multivariada foi usada para modelar os fatores associados com a chance de estar em cada cluster. Características demográficas (idade, sexo e IMC) e clínicas (dominância do lado afetado, duração dos sintomas, dor mais frequente e máxima na última semana e início angular da dor durante a elevação do braço) foram selecionadas para a análise multivariada. As covariáveis incluídas no modelo final foram escolhidas com base naquelas em que o valor de p não excedeu 0,1 na análise de regressão univariada. A multicolinearidade foi evitada identificando os valores dos fatores de inflação da variância. Todas as variáveis apresentaram fator de inflação da variância abaixo de 1,5. A significância estatística foi estabelecida em $p < 0,05$. Todas as análises foram conduzidas usando o software R versão 3.5.3 (The R *Foundation for Statistical Computing*, Viena, Áustria) e R-studio 1.1.463 (RStudio Inc., Boston, EUA).

8.4. Resultados

As características dos participantes estão apresentadas na Tabela 9. No total, 177 indivíduos foram incluídos no estudo. A maioria dos indivíduos era do sexo masculino (55,9%), com média de idade de 38,5 anos \pm 13,52, apresentando acometimento unilateral (78%) do ombro não dominante (57,6%) e tempo médio de sintomas foi de 36,64 meses \pm 50,21.

Tabela 9. Características demográficas e clínicas dos clusters.

	Amostra completa (n=177)	Cluster A (n=76)	Cluster B (n=101)	Diferença Média/ Proporcional (95% IC)	p- valor
Idade, anos	38,5 ± 13,5	42,2 ± 13,8	35,7 ± 12,7	5,7 (2,5, 10,5)	0,001
Sexo, feminino	78 (44,1)	33 (43,4)	45 (44,6)	-1,1 (-15,9, 13,6)	1,00
Índice de massa corporal, kg/m ²	25,2 ± 3,1	25,7 ± 3,4	24,8 ± 2,9	0,8 (-0,1, 1,9)	0,9
Sintomas de ombro					0,9
Bilateral	39 (22,0)	16 (21,1)	23 (22,8)	-1,7 (-14, 10,6)	
Unilateral	138 (78,0)	60 (78,9)	78 (77,2)	1,7 (-10,6, 14)	
Lado afetado					0,07
Não dominante	102 (57,6)	50 (65,8)	52 (51,5)	14,3 (-0,1, 28,8)	
Dominante	75 (42,4)	26 (34,2)	49 (48,5)	-14,3 (-28,8, 0,1)	
Duração dos sintomas, meses	36,6 ± 50,2	39,5 ± 55,6	34,5 ± 45,9	-1,1 (-10,5, 20,5)	0,3
<i>Tampa Scale of Kinesiophobia</i>					
Pontuação geral (17 – 68)	37,9 ± 7,5	42,8 ± 6,7	34,2 ± 5,8	8,0 (6,8, 10,6)	< 0,001
<i>Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire</i>					
Atividade física (0 – 24)	13,24 ± 6,1	15,55 ± 5,17	11,5 ± 6,2	4,1 (2,4, 5,7)	< 0,001
Trabalho (0 – 42)	11,5 ± 11,4	16,9 ± 12,3	7,4 ± 8,7	9,6 (6,2, 12,7)	< 0,001
<i>Pain Catastrophizing Scale</i>					
Pontuação geral (0 – 52)	18,7 ± 11,0	28,9 ± 7,2	10,9 ± 5,7	18,1 (16,0, 20,0)	< 0,001
Subescalas					
Ampliação (0 – 12)	4,2 ± 2,8	6,6 ± 2,1	2,4 ± 1,7	4,2 (3,6, 4,8)	< 0,001

Ruminação (0 – 16)	6,9 ± 3,3	9,7 ± 2,3	4,8 ± 2,3	5,3 (4,2, 5,6)	< 0,001
Desamparo (0 – 24)	6,9 ± 5,3	11,49 ± 4,31	3,47 ± 2,7	8,0 (6,9, 9,1)	< 0,001
Questionário DASH (0 -100)	36,3 ± 20,4	46,0 ± 20,9	28,9 ± 16,8	16,4 (11,3, 22,9)	< 0,001
Intensidade de dor (0-10)					
Mais frequente na última semana	5,0 ± 2,3	5,8 ± 2,3	4,3 ± 2,1	1,6 (0,8, 2,1)	< 0,001
Máxima na última semana	7,5 ± 1,9	8,2 ± 1,8	7,0 ± 1,9	1,0 (0,6, 1,7)	< 0,001
Início angular da dor, graus	133,2 ± 38,5	129,7 ± 36,9	135,81 ± 39,56	-8,7 (-17,5, 5,3)	0,2

Os dados contínuos estão descritos como média ± desvio padrão. Variáveis categóricas (sexo e lado afetado) são apresentadas como contagens e porcentagens. Pontuações mais altas indicam pior condição. Abreviatura: DASH, *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*.

Diferenças significativas foram encontradas entre os clusters quanto à idade, em relação aos questionários TSK, FABQ, PCS e DASH, bem como na intensidade de dor máxima e mais frequente na última semana. Os indivíduos do cluster A tinham idade mais avançada, apresentaram pontuações mais altas nos questionários TSK, FABQ, PCS e DASH; e apresentaram maiores intensidade da dor máxima e mais frequente na última semana em comparação com o cluster B. No geral, a maioria dos participantes apresentou pontuação DASH inferior a 50 (3º quartil) (Figura 8 A). Os indivíduos do Cluster B apresentaram uma probabilidade cumulativa significativamente maior de ter um escore DASH inferior em comparação com o Cluster A (Figura 8 B). Não houve diferenças significativas para as outras variáveis (Tabela 9).

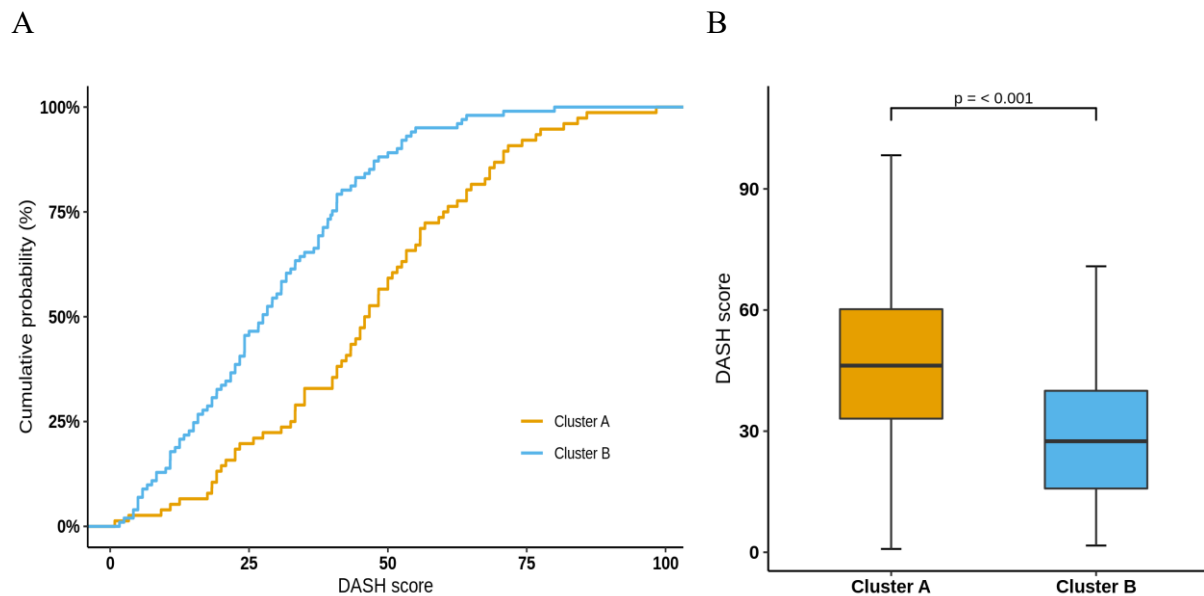


Figura 8. (A) Probabilidade cumulativa de DASH. (B) Comparação de entre os dois clusters.

Os resultados das análises univariada e multivariada estão descritos na Tabela 10. As variáveis idade, IMC, lado afetado, questionário DASH, intensidade de dor máxima e mais frequente na última semana não excederam 0,1 na análise de regressão univariada e foram consideradas para a regressão multivariada. Indivíduos com o lado dominante afetado e maior pontuação no questionário DASH estão significativamente associados à chance de estar no cluster A após o ajuste das covariáveis (Tabela 10).

Tabela 10. Análises de regressão logística binária univariada e multivariada para identificar fatores associados ao cluster B.

	Univariada		Multivariada	
	RC (95% IC)	p valor	aRC (95% IC)	p valor
Idade, anos	0,96 (0,94, 0,99)	0,002	0,98 (0,95, 1,01)	0,1
Sexo				
Mulheres	Referência	-		
Homens	0,96 (0,52, 1,74)	0,8		
Índice de massa corporal, kg/m ²	0,91 (0,82, 1,00)	0,06	1,00 (0,88, 1,12)	0,9
Sintomas do ombro				
Bilateral	Referência	-		
Unilateral	0,90 (0,43, 1,85)	0,7		
Lado afetado				
Dominante	Referência	-	Referência	-
Não dominante	1,81 (0,99, 3,38)	0,06	2,10 (1,03, 4,41)	0,04
Duração dos sintomas, meses	1,00 (0,99, 1,00)	0,5		
Questionário DASH, (0 -100)	0,95 (0,94, 0,97)	<0,001	0,96 (0,94, 0,98)	<0,001
Intensidade de dor mais frequente na última semana, (0-10)	0,73 (0,63, 0,85)	<0,001	0,84 (0,70, 1,01)	0,06
Intensidade máxima da dor na última semana, (0-10)	0,71 (0,59, 0,84)	<0,001	0,85 (0,69, 1,05)	0,1
Início angular da dor, graus	1,00 (1,00, 1,01)	0,2		

Abreviações: DASH, *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*; RC, Razão de chances; aRC,

Razão de chances ajustada; IC, Intervalo de confiança.

8.5. Discussão

Este estudo identificou e descreveu os fenótipos do medo relacionado à dor em indivíduos com dor no ombro. Dois perfis relacionados à cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor foram identificados em indivíduos com dor no ombro. Além disso, os resultados sugerem que indivíduos com cognições comportamentais negativas de medo do movimento apresentaram pior função autorreferida dos membros superiores, maior intensidade de dor no ombro e maior idade. O lado dominante afetado e a pior função foram associados à chance de estar no cluster com pior perfil de medo relacionado à dor.

Cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor são aspectos psicológicos distintos^{223,244} e oferecem informações prognósticas e comportamentais únicas em indivíduos com queixas musculoesqueléticas.²⁴⁴⁻²⁴⁶ Juntos, essas medidas podem identificar perfis de fenótipos, o que pode ajudar a adaptar avaliações e intervenções para otimizar os resultados clínicos.²⁴⁶

Um estudo prévio⁴⁹ também identificou dois fenótipos relacionados ao risco de ter dor pós-operatória persistente em indivíduos com dor no ombro. Pessoas com maior risco de dor persistente após realizarem uma cirurgia no ombro apresentaram maior catastrofização da dor, mais sintomas depressivos e genótipo catecol-O-metiltransferase associado à baixa atividade enzimática antes da cirurgia quando comparadas àquelas com baixo risco de dor persistente.⁴⁹ A investigação de fenótipos com base em resultados genéticos e psicológicos é particularmente interessante e relevante. No entanto, a análise genética pode não ser aplicável na prática clínica. A influência dos fenótipos do medo relacionado à dor no prognóstico de intervenções não operatórias ou os efeitos da intervenção personalizada para os fenótipos ainda são desconhecidas.

Nossos resultados sugeriram que os fenótipos do medo relacionado à dor estavam associados à função autorreferida dos membros superiores e ao lado afetado. Cognições comportamentais negativas de cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização foram observadas naqueles indivíduos que apresentavam pior função dos membros superiores, maior idade e o lado dominante como afetado.

Os resultados deste estudo estão de acordo com investigações anteriores em indivíduos com outras queixas musculoesqueléticas, que observaram que cinesiofobia, medo e evitação ou catastrofização da dor estão associados com maior idade,²⁴⁷ maior intensidade de dor e pior função.^{26,27,95} Estudos com indivíduos com dor no ombro também observaram associação importante entre pior função autorrelatada e níveis mais elevados de catastrofização da dor,^{50,248,249} ansiedade e depressão,²⁴⁸ cinesiofobia,²² medo e evitação,²⁵⁰ e baixo nível de otimismo.²⁴⁹ A associação entre fenótipos de medo relacionado à dor e função é especialmente importante, uma vez que investigações anteriores^{251,252} indicaram que abordagens cognitivas comportamentais podem reduzir o medo relacionado à dor em indivíduos com dor musculoesquelética. Essas abordagens também podem ter um impacto positivo na função do ombro.⁸¹ Além disso, exercícios de fortalecimento e alongamento mostraram efeitos positivos na função, e uma revisão sistemática¹⁶⁹ demonstrou que a educação em neurociência da dor pode ter efeitos maiores quando associados a terapias baseadas em movimento, como exercícios.^{2,43} Portanto, os indivíduos com pior fenótipo de medo relacionado à dor se beneficiariam de um programa de tratamento multimodal, incluindo abordagens comportamentais, cognitivas e terapia por exercícios.

Surpreendentemente, o sexo, a duração dos sintomas e o início angular da dor não foram diferentes entre os grupos. Estudos anteriores^{244,253} relataram que mulheres com queixas musculoesqueléticas eram propensas a apresentar mais pensamentos catastróficos e incapacidades

do que os homens. Essa diferença não foi observada em nosso estudo, e mais estudos devem ser realizados para determinar o papel do sexo em indivíduos com dor no ombro.

A literatura parece ser controversa sobre o papel da duração dos sintomas nos aspectos psicológicos. Alguns estudos observaram que a duração dos sintomas não estava associada à cinesiofobia^{254,255} medo e evitação²⁵⁶ em outras condições musculoesqueléticas. Por outro lado, um estudo em indivíduos com dor lombar indicou que maior medo de movimento pode estar associado a maior duração da dor quando os sintomas tinham duração maior do que um ano.²⁴⁵ Em indivíduos com dor no ombro, uma revisão sistemática revelou um nível muito baixo de evidência indicando que sofrimento emocional, sintomas depressivos, ansiedade, medo e evitação e catastrofização da dor podem influenciar a perpetuação da dor e da incapacidade.²⁶ Nesse estudo, embora ambos os fenótipos sejam predominantemente compostos por indivíduos com dor crônica no ombro, apenas os idosos e aqueles que têm o lado dominante como afetado (cluster A) parecem apresentar pior função do membro superior e maior cinesiofobia, medo e evitação e pensamentos catastróficos.

Finalmente, a amplitude de movimento de elevação do braço também pode desempenhar um papel importante nas atividades relacionadas à função do ombro e, portanto, pode estar associada aos resultados de medo relacionado à dor. Por exemplo, indivíduos que apresentam dor em ângulos menores de elevação do braço podem ter mais limitação para realizar as atividades de vida diária, o que pode causar frustração, levar a comportamentos de evitação e comprometer sua participação social. Os resultados desse estudo não confirmaram essa hipótese, sugerindo que indivíduos com dor crônica no ombro podem já ter desenvolvido estratégias motoras para realizar suas atividades de vida diária. Portanto, para dor crônica no ombro, o envolvimento do lado

dominante parece ser mais relevante para a pior função autorrelatada e estado psicológico, do que o início angular da dor durante a elevação do braço.

8.5.1. Implicações clínicas e pesquisas futuras

Este estudo identificou dois fenótipos de medo relacionado à dor com características distintas relacionadas à idade, intensidade da dor e função. A cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor são considerados fatores prognósticos importantes e moderadores da resposta ao tratamento em indivíduos com dor crônica.^{95,257,258} Os componentes do medo relacionado à dor mostraram ser fatores modificáveis, o que pode facilitar o alívio da dor e a recuperação da função.^{95,259} Portanto, os clínicos devem ser encorajados a identificar os fatores relacionados aos fenótipos psicológicos em indivíduos com dor no ombro, o que pode auxiliar na tomada de decisão clínica e no direcionamento de intervenções focadas em fatores psicológicos, e assim aumentar os efeitos do tratamento.

Outros fatores psicossociais e emocionais, como depressão, ansiedade, estresse, otimismo, expectativa de recuperação ou qualidade de vida, que podem estar associados à intensidade da dor e função do ombro devem ser considerados em estudos futuros. Além disso, estudos de coorte prospectivos devem ser realizados para avaliar se esses fenótipos relacionados à dor podem prever a intensidade da dor e a incapacidade ao longo do tempo. Ensaio clínicos controlados aleatorizados devem ser realizados para fornecer evidências claras sobre os efeitos de uma intervenção personalizada para os fenótipos do medo relacionados à dor em resultados clínicos.

8.5.2. *Limitações*

Este é um estudo transversal e, portanto, não deve ser estabelecida uma relação de causa-efeito. A generalização de nossos achados é limitada na aplicação dos achados em diferentes lesões do ombro, como ombro congelado e instabilidade glenoumeral.

8.6. CONCLUSÃO

Os indivíduos com dor no ombro foram classificados em dois grupos de acordo com os níveis de cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor. Indivíduos com pior perfil de medo relacionado à dor eram mais velhos e apresentavam níveis mais elevados de intensidade da dor e pior função dos membros superiores. Pior função e envolvimento do lado dominante foram associados ao fenótipo com uma pior condição de medo relacionado à dor.

9. LACUNAS NA LITERATURA

O *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) e a *Tampa Scale of Kinesiophobia* (TSK) são dois instrumentos amplamente utilizados para mensurar o medo e a evitação e a cinesiofobia. No entanto, as propriedades psicométricas da versão em português do Brasil desses instrumentos de mensuração ainda não foram testadas em indivíduos com dor no ombro. Sendo assim, o estudo 4 dessa tese testou a validade, confiabilidade e responsividade desses questionários.

10. ESTUDO 4

Propriedades de mensuração da versão Brasileira dos questionários *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* e *Tampa Scale of Kinesiophobia* em indivíduos com dor no ombro

Danilo Harudy Kamonseki¹, Melina Nevoeiro Haik¹, Larissa Pechincha Ribeiro¹, Rafaela Firmino de Almeida¹, Lucas Araújo de Almeida¹, Carlos Luques Fonseca², Paula Rezende Camargo¹

¹ Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do Ombro, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil.

² Faculdade Anhanguera, Sorocaba, SP, Brazil.

Artigo submetido no periódico *Plos one* (Fator de impacto: 3,240)

Resumo

Objetivo: Verificar as propriedades de mensuração das versões brasileiras do *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) e *Tampa Scale of Kinesiophobia-11* (TSK) em indivíduos com dor no ombro.

Métodos: Indivíduos com dor no ombro e com idade maior de 18 anos foram incluídos neste estudo. A validade estrutural foi verificada por meio de análises fatoriais exploratórias e confirmatórias, utilizadas para identificar a dimensionalidade e comparar as diferentes estruturas do FABQ e do TSK. A confiabilidade teste-reteste foi avaliada com o coeficiente de correlação intraclass (3,1) e a consistência interna com o alfa de Cronbach. Efeitos chão ou teto também foram investigados. A responsividade foi verificada por tamanhos de efeito e área sob a curva ROC (AUC).

Resultados: A análise fatorial exploratória identificou três e dois fatores no FABQ e TSK-11, respectivamente. Todas as estruturas testadas neste estudo não atenderam aos critérios para o ajuste adequado do modelo. FABQ e TSK-11 apresentaram confiabilidade moderada a substancial. Um fator do FABQ e outro do TSK-11 não apresentaram consistência interna adequada. O efeito chão esteve presente em dois fatores da FABQ. O FABQ e o TSK-11 mostraram tamanhos de efeito pequeno a grande e não mostraram AUC adequada.

Conclusão: FABQ e TSK-11 são instrumentos multidimensionais. No entanto, a estrutura interna não era clara e bem definida. A validade estrutural, confiabilidade e responsividade foram consideradas abaixo do ideal em indivíduos com dor no ombro.

Palavras-chave: medo relacionado à dor, propriedades psicométricas, psicométricas, síndrome do impacto subacromial.

10.1. Introdução

Dor no ombro é uma queixa comum^{32,126} que pode ter um impacto negativo no desempenho esportivo, produtividade no trabalho,^{128,129} atividades funcionais¹²⁷ e despesas com saúde ao longo do tempo.³⁶ Fatores psicológicos foram associados à intensidade da dor e à incapacidade em indivíduos com dor no ombro.²⁷ O medo da dor ou de potenciais ameaças podem induzir pensamentos catastróficos, que estão associados ao desenvolvimento de comportamentos de evitação.^{224,225} Indivíduos com pensamentos catastróficos tendem a ter comportamento de hiper vigilância para evitar o agravamento dos sintomas e podem se afastar das atividades sociais,²²⁷ que pode contribuir para a inatividade física, depressão e incapacidade.²²⁷ As crenças de medo e evitação podem estar relacionadas às atividades físicas ou ao trabalho que podem desencadear ou piorar os sintomas.^{224,225} O medo extremo do movimento devido à sensação de vulnerabilidade de uma lesão é definido como cinesiofobia.^{224,225} A avaliação da evitação do medo e da cinesiofobia é de grande importância na prática clínica para apoiar o processo de reabilitação quando esses comprometimentos psicológicos estão presentes.^{214,227}

O *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) e a *Tampa Scale of Kinesiophobia* (TSK) foram traduzidos e validados para vários idiomas.¹⁰⁸⁻¹¹⁵ A literatura recomenda que as propriedades psicométricas devem ser testadas quando um instrumento de medida é usado em um ambiente, população ou linguagem diferentes.^{116,117} Portanto, as propriedades psicométricas desses questionários foram verificadas em indivíduos com diferentes doenças, como dor lombar,^{110,115,118,119} dor no pescoço,^{120,121} fibromialgia,¹²² e disfunções temporomandibulares.^{108,123} Embora o FABQ e o TSK já tenham sido traduzidos para o português brasileiro,^{115,123-125} suas propriedades psicométricas ainda não foram estabelecidas em indivíduos com dor no ombro.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a validade estrutural, a confiabilidade e a responsividade das versões brasileiras do FABQ e TSK em indivíduos com dor no ombro.

10.2. Métodos

Os indivíduos foram recrutados a partir de um banco de dados de estudos anteriores realizados no Laboratório de Análise e Intervenção do Complexo do ombro da Universidade Federal de São Carlos. Todos os estudos originais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade. Todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento antes da inscrição no estudo e estavam cientes do objetivo principal do estudo. Os participantes foram considerados elegíveis se tivessem idade maior do que 18 anos e relatassem intensidade de dor no ombro durante a elevação do braço de pelo menos 3 pontos medidos pela Escala Numérica de Dor (END) de 11 pontos. Os indivíduos foram excluídos se tivessem história de fratura de clavícula, escápula e/ou úmero, cirurgia na região do ombro, luxação do ombro, instabilidade com base no teste de apreensão positivo e/ou teste de sulco, ruptura maciça do manguito rotador com base no teste de queda do braço positivo e/ou pseudoparalisia do ombro, gravidez, ombro congelado, dormência ou formigamento do membro superior reproduzido pelo teste de compressão cervical ou teste de tensão do membro superior, diabetes, doença reumatológica ou neurológica.²¹

Sugere-se que a análise da confiabilidade de um instrumento de medida seja realizada em pelo menos 50 indivíduos.²⁶⁰ Além disso, ao usar uma análise fatorial, o tamanho da amostra recomendado é de 100 indivíduos ou mais, sendo que pelo menos 10 indivíduos devem ser incluídos por item sendo analisado.²⁶¹ A amostra total foi composta por 178 indivíduos que foram incluídos na validade estrutural. Desses 178 indivíduos, 86 participaram da confiabilidade e 59 da análise de responsividade.

10.2.1. Instrumentos de medida

Todos os participantes tiveram sua idade, sexo, índice de massa corporal, lado afetado, dominância e duração dos sintomas registrados. A dor, função dos membros superiores e a qualidade de vida foram mensurados para caracterizar a amostra, e a *Global Rating of Change Scale* foi utilizada como âncora externa para avaliar a responsividade.

Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire

O *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) é um questionário autorrelatado com 16 itens.¹²⁴ Pontuações mais altas deste questionário indicam piores crenças de medo e evitação. A confiabilidade teste-reteste da versão brasileira do FABQ foi testada em dois estudos com indivíduos com lombalgia,^{115,124} e apresentou coeficiente de correlação intraclassa (CCI) de 0,84¹²⁴ e 0,94¹¹⁵ para a subescala de atividade física e 0,91¹²⁴ e 0,82¹¹⁵ para a subescala de trabalho.

Tampa Scale for Kinesiophobia

A Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK) é um instrumento autorrelatado, e sua versão original é composta por 17 questões. No entanto, estudos anteriores^{262,263} mostraram que a TSK tem melhor validade estrutural após a exclusão de alguns itens. Portanto, a TSK com 11 itens (TSK-11) foi usada neste estudo, excluindo os itens 4, 8, 9, 12, 14 e 16 do instrumento original de 17 itens.^{262,264} No entanto, a TSK com 17, 13 e 12 itens também foram usadas na análise fatorial confirmatória para verificar qual versão apresenta um melhor ajuste do modelo. A pontuação é obtida somando todas as questões, e pontuações mais altas indicam pior cinesiofobia.¹¹⁵ A

confiabilidade teste-reteste da versão brasileira da TSK-11 foi testada em indivíduos com fibromialgia e mostrou um ICC de 0,85.¹²⁵

Intensidade de dor

A intensidade de dor no ombro mais frequente durante a última semana foi avaliada por meio do END de 11 pontos. O escore da END varia de 0 a 10, com escores mais altos indicando piores sintomas. Essa escala é válida e confiável para indivíduos com dor no ombro (ICC = 0,84 para confiabilidade teste-reteste).¹⁹⁶

Função dos membros superiores

A função dos membros superiores foi avaliada com a versão brasileira do questionário *Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand* (DASH). O DASH é um questionário autorrelatado com 30 itens, com pontuação de 0 a 100, sendo que pontuações mais altas indicam pior função. A confiabilidade do questionário DASH brasileiro mostrou um ICC de 0,90.¹⁹⁹

Qualidade de vida

A qualidade de vida foi avaliada com a versão brasileira do EuroQol-5D-3L, que é um questionário com cinco dimensões: mobilidade, autocuidado, atividades habituais, dor/desconforto e ansiedade/depressão.²⁶⁵ Os cinco domínios são combinados para representar o estado de saúde com uma pontuação que varia de 0 a 1 e pontuações mais altas indicam melhor qualidade de vida.²⁶⁵ A confiabilidade teste-reteste da versão brasileira do EuroQol-5D-3L mostrou um ICC de 0,85.²⁶⁶

Classificação global de mudança

A *Global Rating of Change Scale* (GROC) mede a percepção do indivíduo de melhora ou piora ao longo do tempo (desde o início até 8 semanas após o tratamento). Essa escala varia de -7 a 7, com pontuações positivas e mais altas indicando uma percepção de melhora, pontuações negativas e mais baixas indicando percepção de piora e zero indicando nenhuma mudança.²⁰¹

10.2.2. Análise Estatística

Média e desvio padrão (DP) foram calculados para dados contínuos. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os FABQ, TSK-11, NPRS, DASH e EuroQol-5D-3L apresentaram escores com distribuição não normal ($p > 0,05$) e foram analisados por meio de testes não paramétricos. A análise fatorial confirmatória foi realizada com o programa *Analysis of Moment Structures* (AMOS, versão 24) e o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS Inc, Chicago, IL) versão 23 foi utilizado para as demais análises estatísticas. O nível de significância foi estabelecido em 0,05 para todas as análises estatísticas.

Validade estrutural

A validade estrutural do FABQ e TSK-11 foi avaliada por meio de análises fatoriais exploratória e confirmatória. A análise fatorial exploratória foi usada para estabelecer quais itens do questionário estavam contribuindo para um fator.²⁶¹ Os dados a serem considerados adequados para a análise fatorial exploratória devem atender aos seguintes critérios: matriz de correlação apresentando coeficientes maiores que 0,3, teste de esfericidade de Bartlett significativo ($p < 0,05$) e teste Kaiser-Meyer-Olkin maior que 0,6. A análise de componente principal foi usada para extração de fator, e o número de fatores foi determinado usando o teste de scree de Catell e o valor

do *Eigenvalues* foi determinado usando análise paralela com base na simulação de Monte Carlo, que indicou 1,55 e 1,41 para FABQ e TSK-11, respectivamente. *Direct Oblimin* com *Kaiser Normalization* de rotação oblíqua foi aplicada e os itens com carga fatorial maior que 0,3 foram incluídos no fator.

A análise fatorial confirmatória foi realizada para investigar a estrutura dos modelos brasileiros FABQ e TSK-11 derivados da análise fatorial exploratória e comparar com outros modelos de FABQ e TSK sugeridos por outros estudos com diferentes idiomas e/ou populações-alvo. Três modelos de FABQ de estudos anteriores foram testados: um modelo com 2 fatores,²⁶⁷ e dois modelos com 3 fatores.^{113,268} O modelo FABQ da análise fatorial exploratória deste estudo também foi analisado.

Seis modelos de TSK de estudos anteriores foram testados: 17 itens com 1 fator,²³⁰ 13 itens com 1 fator,²⁶⁹ 13 itens com 2 fatores,¹¹⁸ 12 itens com 4 fatores,²³⁰ 11 itens com 1 fator,²⁶² e 11 itens com 2 fatores.²⁶³ O modelo adicional TSK-11 resultante da análise fatorial exploratória deste estudo também foi analisado. Os seguintes índices de ajuste de qualidade foram usados para avaliar o ajuste dos modelos:

- *Chi-square* (X^2) foi usado para determinar se uma quantidade significativa de covariância observada entre os itens permanece inexplicada pelo modelo. Valores maiores de X^2 em relação aos graus de liberdade indicam a necessidade de modificar o modelo para ajustar melhor os dados.
- *Goodness-of-fit index* (GFI) e o *adjusted goodness-of-fit index* (AGFI) foram usados para verificar até que ponto um modelo fornece um melhor ajuste em comparação com nenhum modelo. Os índices GFI e AGFI variam de 0 a 1, com valores mais altos refletindo um bom ajuste do modelo.

- *Comparative fit index* (CFI) foi usado para verificar a tendência de subestimar o ajuste do modelo em pequenas amostras. CFI varia entre 0 e 1, e valores maiores que 0,90 indicam um ajuste adequado.
- *Consistent Akaike information criterion* (CAIC) verifica a questão da parcimônia na avaliação do ajuste do modelo e foi usado para comparar os modelos. Os valores menores representam um melhor ajuste do modelo hipotético.
- *Standardized root mean squared residual* (SRMR) indica a média de todos os resíduos padronizados e varia de zero a 1. Valores menores representam um modelo de melhor ajuste.
- *Root mean square error of approximation* (RMSEA) mede um erro de aproximação da população, com valores menores que 0,06 indicando um bom ajuste do modelo.
- *Expected cross-validation index* (ECVI) é uma medida relativa para comparar modelos. O modelo com um valor menor tem um melhor ajuste.

Os critérios para determinar o ajuste adequado do modelo foram $CFI \geq 0,90$, $SRMR \leq 0,08$ e $RMSEA \leq 0,06$.²⁷⁰

Confiabilidade

O FABQ e a TSK-11 foram aplicados duas vezes pelo mesmo examinador em condições semelhantes (autoadministração em ambiente de laboratório), com intervalo médio de $7,55 \pm 3,34$ dias entre as aplicações. O tempo entre as aplicações evitou o recall e as alterações na condição clínica.²⁶⁰

A confiabilidade teste-reteste foi avaliada usando $CCI_{(3,1)}$ com valores interpretados da seguinte forma: menos de 0,40 como ruim, 0,40 a 0,75 como moderada, 0,75 a 0,90 como substancial e 0,90 como confiabilidade excelente.²⁷¹ A consistência interna foi avaliada usando o

alfa de Cronbach e foi considerada adequada quando maior que 0,70.²⁶⁰ O erro padrão da medida (EPM) foi calculado com a fórmula $EPM = DP \sqrt{1 - CCI}$. A mínima mudança detectável (MMD) também foi calculada para FABQ e TSK usando a fórmula $MMD_{90} = EPM \times \sqrt{2} \times 1,64$.^{272,273}

Interpretabilidade

Os efeitos de teto e chão foram considerados presentes se mais de 15% da amostra total obtivesse a pontuação total mais baixa ou mais alta possível.²⁶⁰

Responsividade

Os indivíduos que participaram da fase de responsividade receberam oito semanas de um tratamento baseado em exercícios. A responsividade foi analisada usando o tamanho do efeito (TE), resposta média padronizada (RMP), a área sob a curva (ASC) da *receiver operating characteristic* (ROC). TE e RMP foram interpretados da seguinte forma: menos de 0,50 como pequeno, 0,50 a 0,80 como moderado e maior que 0,80 como grande responsividade.^{260,272-274}

A curva ROC foi traçada com base na âncora externa (GROC). A âncora externa classificou os indivíduos em duas categorias: "melhorou de maneira importante" (GROC, ≥ 4) ou "melhorou pouco ou não melhorou" (GROC < 4).^{275,276} A ASC e o intervalo de confiança de 95% foram calculados usando os escores de mudança e ASC maior que 0,70 foi considerada como responsividade adequada.^{260,272-274}

10.3. Resultados

As características dos indivíduos são apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11. Características dos indivíduos de acordo com a propriedade de medida analisada.

Características	Validade Estrutural (n = 178)	Confiabilidade (n = 86)	Responsividade (n = 59)
Idade, anos	39,70 ± 14,01	40,68 ± 14,27	37,71 ± 12,5
Sexo, mulheres (%)	74 (41,60)	43 (50,00)	32 (54,23)
Índice de massa corporal, Kg/m ²	25,52 ± 3,55	25,58 ± 3,39	24,72 ± 2,49
Duração dos sintomas, meses	38,15 ± 51,78	28,07 ± 37,19	25,86 ± 36,20
Lado mais doloroso, n (%)			
Dominante	115 (64,60)	57 (66,27)	33 (55,93)
Não dominante	63 (35,4)	29 (33,72)	26 (44,06)
Sintomas, n (%)			
Bilateral	42 (23,70)	20 (23,25)	13 (22,03)
Unilateral	136 (76,4)	66 (76,74)	46 (77,96)
Nível educacional, n (%)			
Fundamental incompleto	7 (3,90)	2 (2,32)	1 (1,69)
Fundamental	14 (7,90)	8 (9,30)	1 (1,69)
Ensino médio	72 (40,4)	34 (39,53)	23 (38,98)
Diploma	85 (47,80)	42 (48,83)	34 (57,62)
Escala numérica de dor (0 - 10)	5,15 ± 2,45	5,62 ± 2,60	5,25 ± 2,41
DASH (0 - 100)	30,36 ± 19,41	35,88 ± 18,82	35,57 ± 15,34
EuroQol	0,76 ± 0,16	0,73 ± 0,17	0,75 ± 0,13

Abreviação: DASH, *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*

O FABQ e a TSK-11 foram considerados adequados para a análise fatorial exploratória. O FABQ apresentou significância estatística no teste de esfericidade de Bartlett ($p = 0,0001$), e o teste de Kaiser-Meyer-Olkin foi de 0,86. A análise fatorial exploratória sugeriu 3 fatores responsáveis por 66,23% da variância total. O fator 1 foi composto por 5 itens (6, 7, 10, 11 e 12),

o fator 2 também foi composto por 5 itens (1, 3, 2, 4, 5) e o fator 3 foi composto por 6 itens (8, 9, 13, 14, 15 e 16) (Tabela 12).

Tabela 12. Análise fatorial exploratória do *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (n = 178).

	Fator 1	Fator 2	Fator 3
% de Variância	42,88	13,39	9,96
Eigenvalues	6,86	2,14	1,59
Item 10	0,88	0,16	0,43
Item 7	0,87	-0,02	0,34
Item 11	0,86	0,24	0,47
Item 6	0,79	-0,11	0,32
Item 12	0,77	0,18	0,75
Item 3	0,06	0,76	0,13
Item 2	-0,12	0,68	0,06
Item 4	0,28	0,67	0,12
Item 5	0,43	0,61	0,31
Item 1	-0,36	0,49	-0,34
Item 15	0,32	0,14	0,85
Item 14	0,61	0,19	0,83
Item 13	0,69	0,15	0,81
Item 16	0,29	0,05	0,78
Item 8	0,23	0,01	0,72
Item 9	0,65	0,12	0,70

O TSK-11 apresentou significância estatística no teste de esfericidade de Bartlett ($p = 0,0001$), e o teste Kaiser-Meyer-Olkin foi de 0,849. A análise fatorial exploratória sugeriu 2 fatores

responsáveis por 47,51% da variância total. O fator 1 foi composto por 8 itens (3, 5, 6, 7, 10, 11, 13 e 15) e o fator 2, por 3 itens (1, 2 e 17) (Tabela 13).

Tabela 13. Análise fatorial exploratória de *Tampa Scale of Kinesiophobia* with 11 items (n = 178).

	Fator 1	Fator 2
% de Variância	37,45	10,06
Eigenvalues	4,53	1,208
Item 11	0,82	0,33
Item 7	0,76	0,29
Item 6	0,69	0,47
Item 13	0,69	0,34
Item 10	0,61	0,23
Item 3	0,55	0,02
Item 5	0,52	0,40
Item 15	0,51	0,23
Item 1	0,21	0,86
Item 2	0,42	0,80
Item 17	0,38	0,52

Os índices de adequação dos modelos para o FABQ e a TSK-11 estão descritos na Tabela 14. A análise fatorial confirmatória inicial do FABQ, considerando o modelo resultante da análise fatorial exploratória (modelo 1), apresentou índices de modificação indicando erro de medição associados aos itens 3, 5, 6, 12 e 15. O erro associado aos itens indica não adequação na mensuração do fator relacionado. Portanto, um novo modelo (modelo 2) foi proposto excluindo os

itens com erros de mensuração (itens 3, 5, 6, 12 e 15). Os resultados dos índices X^2 , GFI, CFI, CAIC, AGFI, RMSEA e ECVI indicaram que o modelo 2 apresentou o melhor ajuste aos dados, e o valor SRMR indica que o modelo 3 (2 fatores) possui o melhor ajuste. No entanto, nenhum dos modelos FABQ analisados cumpriu os critérios para o ajuste adequado do modelo ($CFI \geq 0,90$, $SRMR \leq 0,08$ e $RMSEA \leq 0,06$). O modelo 1 do TKS-11 (derivado da análise fatorial exploratória) mostrou um melhor ajuste do modelo, mas atendeu apenas aos critérios SRMR para o ajuste do modelo adequado.

Tabela 14. Análise fatorial confirmatória. Índices de adequação para os questionários *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* e *Tampa Scale of Kinesiophobia* (n = 178).

FABQ	X^2 (df)	GFI	CFI	CAIC	AGFI	SRMR	RMSEA (90% IC)	ECVI (90% IC)
Modelo 1	471,62 (101)	0,75	0,79	687,99	0,67	0,115	0,14 (0,13-0,15)	3,06 (2,70-3,46)
Modelo 2	122,63 (42)	0,90	0,93	261,00	0,84	0,113	0,09 (0,07-0,12)	0,90 (0,75-1,18)
Modelo 3 ²⁶⁷	228,74 (43)	0,80	0,82	370,92	0,69	0,090	0,15 (0,13-0,17)	1,55 (1,30-1,84)
Modelo 4 ¹¹³	371,01 (87)	0,77	0,83	575,01	0,68	0,115	0,13 (0,12-0,15)	2,47 (2,15-2,82)
Modelo 5 ²⁶⁸	267,56 (74)	0,82	0,88	459,19	0,74	0,122	0,12 (0,10-0,13)	1,86 (1,60-2,16)
TSK								
Modelo 1	88,37 (53)	0,93	0,94	242,91	0,89	0,059	0,06 (0,038-0,08)	0,78 (0,65-0,95)
Modelo 2 ²³⁰	260,01 (119)	0,85	0,79	470,19	0,81	0,077	0,08 (0,06-0,09)	1,85 (1,61-2,13)
Modelo 3 ²⁶⁹	146,81 (65)	0,89	0,87	307,53	0,84	0,064	0,08 (0,06-0,10)	1,12 (0,94-1,34)
Modelo 4 ¹¹⁸	135,28 (64)	0,89	0,88	302,18	0,85	0,062	0,07 (0,06 -0,09)	1,07 (0,90-1,28)
Modelo 5 ²³⁰	137,58 (48)	0,88	0,83	323,04	0,81	0,082	0,10 (0,08-0,12)	1,11 (0,93-1,33)
Modelo 6 ²⁶²	102,74 (44)	0,91	0,88	237,74	0,86	0,063	0,08 (0,06-0,10)	0,89 (0,68-1,01)
Modelo 7 ²⁶³	95,53 (43)	0,91	0,89	237,71	0,86	0,061	0,08 (0,06-0,10)	0,80 (0,66-0,98)

Abreviações: AGFI; *adjusted goodness-of-fit index*; CAIC, *consistent Akaike information criterion*; CFI, *comparative fit index*; df, *degree of freedom*; ECVI, *Expected Cross-Validation Index*; FABQ, *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire*; GFI, *goodness-of-fit index*, IC, *intervalo de confiança*; RMSEA, *root mean square error of approximation*; SRMR, *standardized root mean squared residual*; TSK, *Tampa Scale of Kinesiophobia*; X^2 , *chi-square*.

Nota: modelos do FABQ testados: Modelo 1 (modelo resultante da análise fatorial exploratória), Modelo 2 (modelo resultante da análise fatorial exploratória com os itens 3, 5, 6, 12, e 15 excluídos), Modelo 3²⁶⁷ (2 fatores); Modelo 4¹¹³ (3 fatores); Modelo 5²⁶⁸ (3 fatores), Modelos da TSK testados: Modelo 1 (modelo resultante da análise fatorial exploratória), Modelo 2²³⁰ (17 itens, 1 fator); Modelo 3²⁶⁹ (13 itens, 1 fator); Modelo 4¹¹⁸ (13 itens and 2 fatores); Modelo 5²³⁰ (12 itens, 4 fatores) Modelo 6²⁶² (11 itens, 1 fator), Modelo 7²⁶³ (11 itens, 2 fatores).

O fator 2 do FABQ apresentou confiabilidade moderada e os fatores 1 e 3 apresentaram confiabilidade substancial. O fator 2 do TSK-11 mostrou confiabilidade moderada e o fator 1 substancial (Tabela 15). A consistência interna foi considerada adequada nos dois questionários, exceto FABQ fator 2 e TSK-11 fator 2 (Tabela 15).

Tabela 15. Análise de confiabilidade e consistência interna dos questionários *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* e *Tampa Scale of Kinesiophobia-11* (n = 86).

Variáveis	Média ± DP		CCI _(3,1) (95% IC)	Alfa de Cronbach'	EPM	MMD ₉₀
	Teste	Re-teste				
FABQ						
Fator1	7,28 ± 6,14	6,71 ± 6,15	0,77 (0,66 – 0,84)	0,90	2,94	6,82
Fator2	9,38 ± 4,19	8,50 ± 4,47	0,59 (0,43 – 0,71)	0,47	2,78	6,45
Fator3	5,42 ± 7,31	5,21 ± 7,80	0,86 (0,80 – 0,91)	0,87	2,82	6,54
TSK						
Fator1	18,15 ± 5,00	17,65 ± 4,67	0,76 (0,65 – 0,83)	0,80	2,36	5,49
Fator2	6,45 ± 2,47	6,48 ± 2,22	0,65 (0,51 – 0,75)	0,67	1,38	3,21

Abreviações: DP, Desvio padrão; CCI, Coeficiente de correlação intraclasse; IC, Intervalo de confiança; EPM, Erro Padrão de Medida; MMD, Mudança Mínima Detectável, FABQ, *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire*; TSK, *Tampa Scale of Kinesiophobia*.

O fator 1 do FABQ apresentou efeito de chão, sendo que 25% da amostra obteve o menor escore (Figura 9) e 50% da amostra obteve o menor escore no fator 3 (Figura 11). O fator 2 do

FABQ (Figura 10) e os dois fatores do TSK-11 não apresentaram efeitos de chão ou teto (Figura 12 e Figura 13).

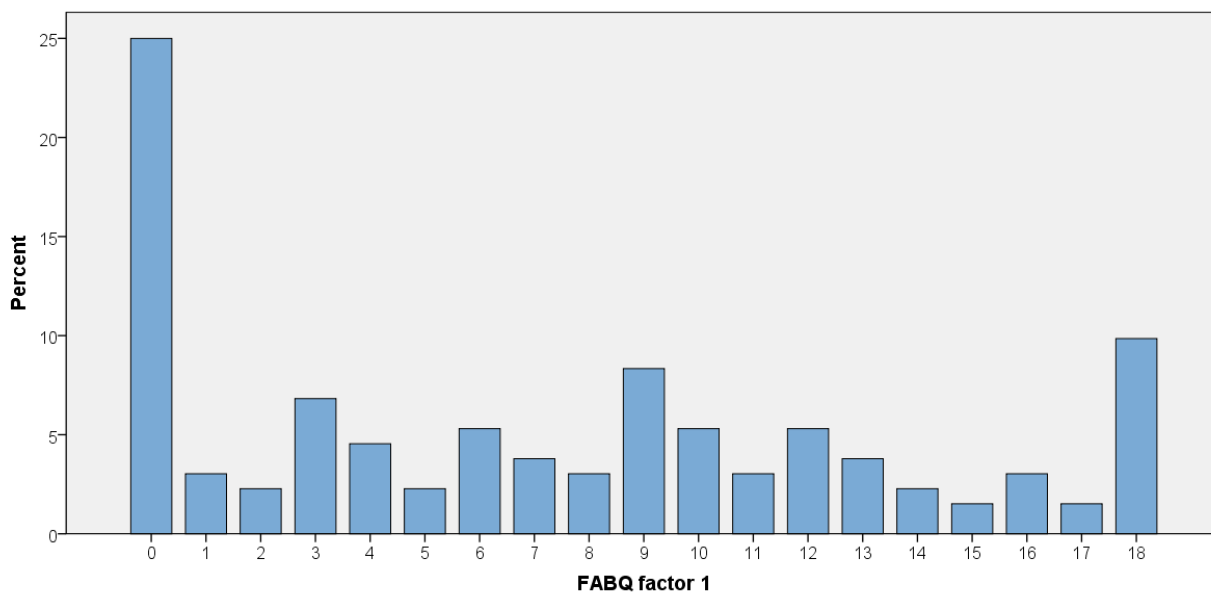


Figura 9. Distribuição da pontuação do fator 1 do FABQ.

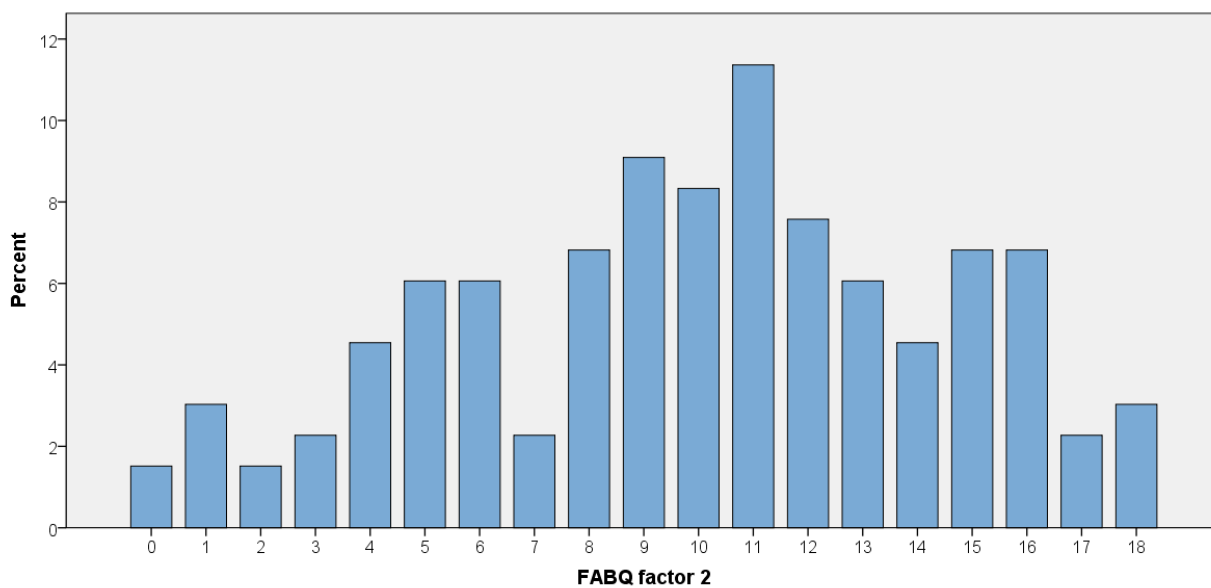


Figura 10. Distribuição da pontuação do fator 2 do FABQ.

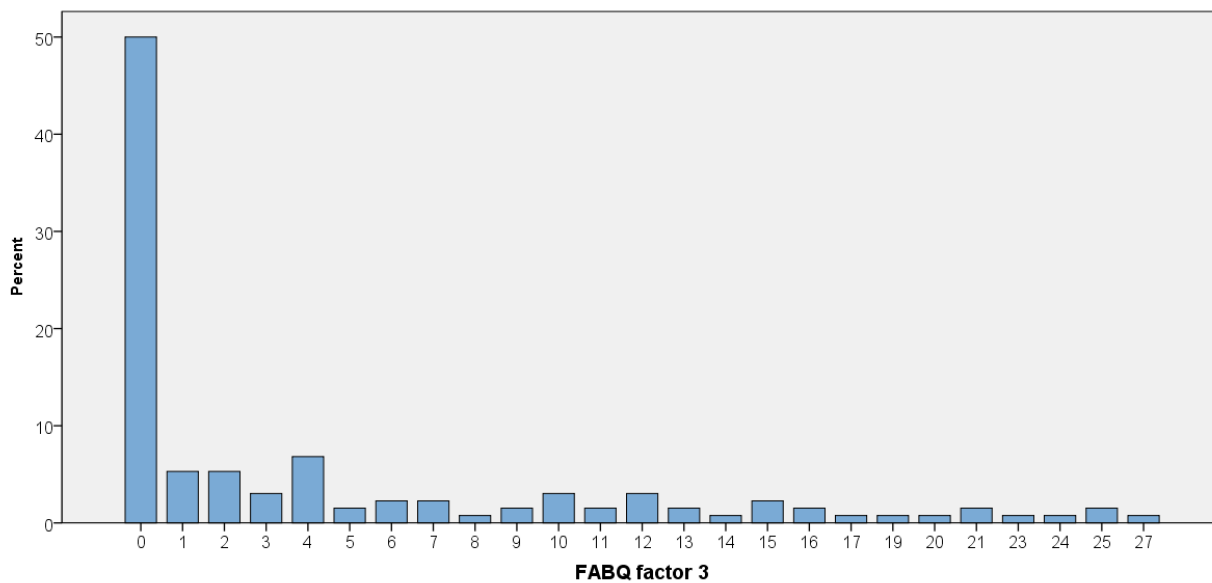


Figura 11. Distribuição da pontuação do fator 3 do FABQ.

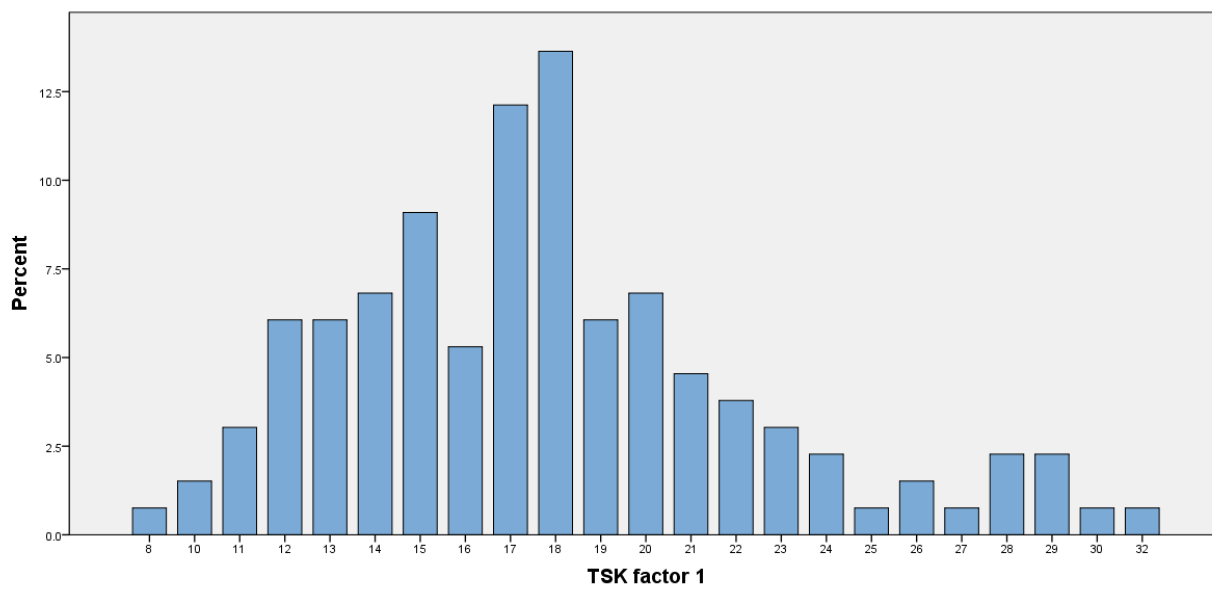


Figura 12. Distribuição da pontuação do fator 1 do TSK-11.

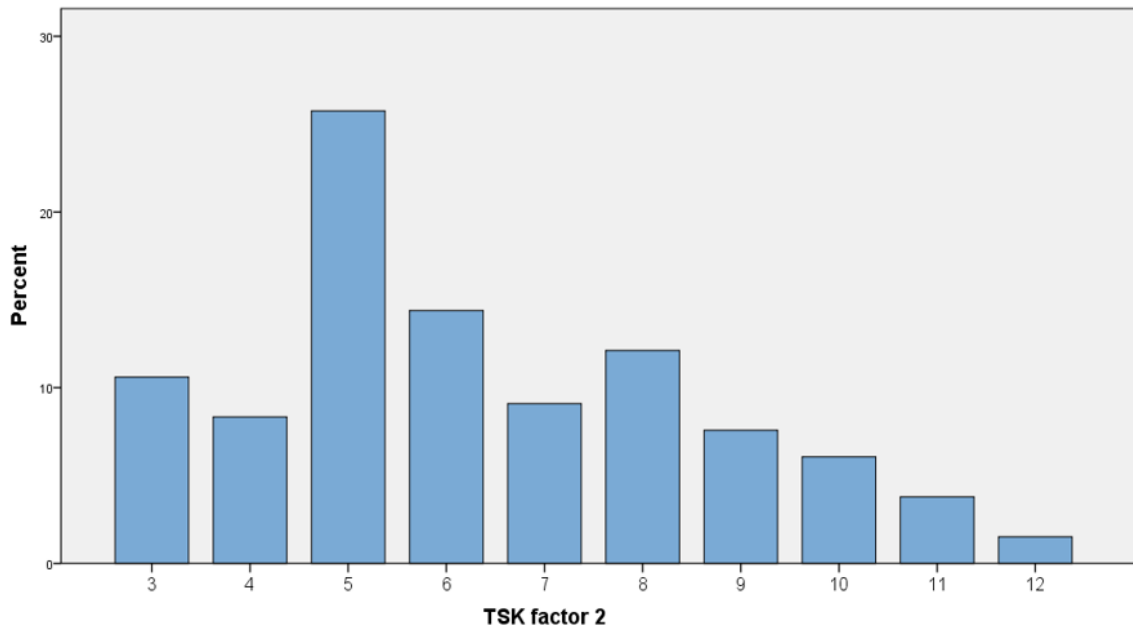


Figura 13. Distribuição da pontuação do fator 2 do TSK-11.

Os resultados da responsividade estão descritos na Tabela 16. O fator 1 do FABQ apresentou tamanho de efeito pequeno e RMP moderado, o fator 2 apresentou tamanho de efeito moderado e RMP grande e o fator 3 apresentou tamanho de efeito e RMP moderados. O TSK-11 fator 1 apresentou tamanho de efeito pequeno e RMP moderado, e o fator 2 apresentou tamanho de efeito e RMP moderados. Nenhum dos fatores do FABQ e TSK-11 mostrou ASC adequada.

Tabela 16. Responsividade dos questionários *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* e *Tampa Scale of Kinesiophobia* (n = 59).

Variáveis	Média ± DP de mudança do score	Tamanho do efeito	Resposta média padronizada	ASC (95% IC)
FABQ				
Fator 1	2,42 ± 4,10	0,40	0,59	0,64 (0,47 – 0,82)
Fator 2	3,61 ± 4,19	0,75	0,86	0,51 (0,29 – 0,73)
Fator 3	2,88 ± 4,32	0,51	0,66	0,61 (0,42 – 0,81)
TSK-11				
Fator 1	1,92 ± 3,06	0,45	0,62	0,55 (0,37 – 0,74)
Fator 2	1,34 ± 1,97	0,75	0,67	0,51 (0,31 – 0,70)
GROC	5,31 ± 1,76	-	-	
END	3,59 ± 2,46	1,49	1,45	0,82 (0,70 – 0,95)
DASH	22,52 ± 15,53	1,46	1,45	0,72 (0,51 – 0,94)
EuroQol	-0,10 ± ,14	0,79	0,72	0,72 (0,54 – 0,89)

Abreviações: ASC, área sob a curva; IC, intervalo de confiança; DP, Desvio Padrão; FABQ, *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire*; TSK, *Tampa Scale of Kinesiophobia*; DASH, *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*; END, Escala Numérica de Dor.

* p < 0.05

† p < 0.001

10.4. Discussão

Três e dois fatores foram identificados nas versões brasileiras do FABQ e da TSK-11, respectivamente. O fator 2 do FABQ não apresentou consistência interna adequada e os fatores 1 e 3 apresentaram efeito de chão. Ambos os fatores do TSK-11 apresentaram consistência interna adequada e não mostraram efeito chão ou teto. O FABQ e a TSK-11 não parecem ter responsividade adequada para indivíduos com dor no ombro.

A análise da validade estrutural identificou três fatores no FABQ e dois fatores na TSK-11, que indicam uma estrutura multidimensional desses instrumentos. Um estudo anterior²⁷⁷

investigou a validade estrutural das versões em inglês do FABQ e a TSK-11 em indivíduos com dor no ombro e identificou quatro fatores em ambos os instrumentos. No entanto, o *Catell's scree test* e a análise paralela para identificação de fatores não foram considerados neste estudo anterior, o que poderia ter levado a uma superestimação do número de fatores.^{261,278} Além disso, os autores das versões em inglês²⁷⁷ consideraram sua análise fatorial preliminar devido ao tamanho limitado da amostra e recomendaram estudos futuros para confirmar seus resultados. No presente estudo, o número de fatores identificados no FABQ foi semelhante aos encontrados nas versões finlandesa²⁶⁸ e alemã¹¹³ do FABQ em indivíduos com dor lombar. As versões em árabe¹¹⁰ e holandês²⁶³ do TSK-11 testadas em indivíduos com dor lombar e com dor musculoesquelética crônica, respectivamente, também apresentaram dois fatores, mas com diferentes itens contribuindo para cada fator. A análise fatorial confirmatória deste estudo mostrou que os modelos obtidos na análise fatorial exploratória para as ferramentas TSK-11 e FABQ apresentaram melhor ajuste aos dados do que outros modelos sugeridos por outros estudos. No entanto, o FABQ e a TSK-11 não cumpriram os critérios recomendados para um ajuste de modelo adequado. Esse fato e o efeito de chão observado podem indicar que uma adaptação desses questionários pode ser necessária para avaliar indivíduos com dor no ombro. A análise da teoria de resposta ao item pode ser realizada para examinar as características de funcionamento do item, como dificuldade e discriminação de itens. Esse tipo de análise contribui para o encurtamento das escalas e o desenvolvimento de pontuação precisa, medidas válidas e estimativas de confiabilidade.²⁷⁹

O FABQ e a TSK-11 mostraram confiabilidade entre moderada e substancial. A análise de confiabilidade mostrou que os fatores 1 e 3 do FABQ apresentaram confiabilidade substancial (ICC entre 0,75 a 0,90) e efeito de chão. Os efeitos de chão e teto podem indicar validade de conteúdo limitada e reduzir a sensibilidade do instrumento.²⁶⁰ O FABQ fator 2 apresentou

confiabilidade moderada, sem efeitos de chão ou teto, mas a consistência interna não foi considerada adequada. Estudos anteriores^{277,280,281} investigaram a confiabilidade das versões em inglês^{277,280} e dinamarquês²⁸¹ do FABQ em indivíduos com dor no ombro e apresentaram resultados conflitantes. Dois estudos^{277,281} mostraram confiabilidade substancial, e outro estudo²⁸⁰ apresentou um ICC de 0,43 para a subescala de atividade física. Curiosamente, nenhum desses estudos investigou os efeitos chão ou teto, que são considerados um componente importante dos testes de propriedades de mensuração.²⁶⁰

O TSK-11 fator 1 mostrou confiabilidade substancial (ICC entre 0,75 a 0,90) e nenhum efeito de chão ou teto. O TSK-11 fator 2 apresentou confiabilidade moderada (ICC de 0,65), sem efeito de chão ou teto, mas a consistência interna não foi considerada adequada. Um estudo anterior²⁷⁷ observou um ICC de 0,84 para confiabilidade teste-reteste e consistência interna adequada em um dos quatro fatores do TSK-11 da versão em inglês. No entanto, a confiabilidade dos outros três fatores não foi testada, a consistência interna foi adequada (alfa de Cronbach superior a 0,70) em um fator e os efeitos de chão e teto não foram investigados.²⁷⁷

O presente estudo forneceu valores de EPM e MMD para o FABQ e a TSK-11. O EPM e a MMD são considerados mais clinicamente aplicáveis do que o ICC e podem ajudar os clínicos e estudos futuros a interpretar se a alteração de uma pontuação representa uma mudança real.⁷ Os resultados deste estudo mostraram que 2,94, 2,78 e 2,82 pontos devem ser considerados EPM para os fatores 1, 2 e 3 do FABQ, respectivamente. Os fatores 1 e 2 de TSK-11 mostraram EPM de 2,36 e 1,38 pontos, respectivamente. De acordo com o MMD calculado neste estudo, alterações nos fatores 1, 2 e 3 do FABQ maiores que 6,82, 6,45 e 6,54 pontos devem ser consideradas importantes, respectivamente. Os fatores 1 e 2 do TSK-11 apresentaram MMD de 5,49 e 3,21 pontos, respectivamente.

O FABQ e a TSK-11 podem não ter responsividade adequada. Embora o FABQ e a TSK-11 tenham apresentado fatores com ES ou SRM moderados ou grandes, a AUC não foi adequada, o que indica que essas ferramentas não foram capazes de identificar corretamente entre os que responderam ou não às intervenções terapêuticas, segundo a GROC. A responsividade fraca pode ser consequência de uma validade de conteúdo limitada. Estudos futuros são necessários para identificar outros questionários com melhores propriedades psicométricas ou adaptar o FABQ e o TSK-11 para indivíduos com dor no ombro.

Este estudo tem algumas limitações. Os resultados não podem ser generalizados para outras versões do FABQ e da TSK ou para pacientes com diferentes doenças do ombro ou outros distúrbios musculoesqueléticos.

A validade de construto verificada por meio de testes de hipóteses não foi realizada. Idealmente, o teste de hipótese usaria outros instrumentos que medem constructos semelhantes da ferramenta que está sendo testada. De acordo com Ludenberg et al., (2011)²²³ o medo relacionado à dor, as crenças de medo e evitação, e a cinesiofobia são constructos diferentes, mas frequentemente usados de forma intercambiável. As “crenças de medo e evitação” é o construto medido pelo FABQ, e outro instrumento que mede o mesmo construto é a *Fear-Avoidance of Pain Scale*. O TSK-11 foi projetado para medir a cinesiofobia e, de acordo com Ludenberg et al., (2011),²²³ não há outro instrumento que mede o mesmo construto. Os instrumentos *Fear of Pain Questionnaire and Pain Anxiety Symptoms Scale* mensuram o construto do medo relacionado à dor,²²³ que está relacionado às crenças de medo e evitação e cinesiofobia. Os instrumentos *Fear-Avoidance Pain Scale, Fear of Pain Questionnaire, and Pain Anxiety Symptoms Scale* poderiam ter sido utilizadas no processo de validade de construto deste estudo, mas as propriedades psicométricas de suas versões brasileiras não foram testadas em indivíduos com dor no ombro.

Portanto, estudos futuros devem investigar as propriedades de instrumentos de medida que mensuram o medo relacionado à dor em indivíduos com dor no ombro.

10.5. Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que FABQ e TSK-11 são instrumentos multidimensionais, mas com uma estrutura interna que não é clara e bem definida. A validade estrutural, a confiabilidade e a capacidade de resposta foram consideradas abaixo do ideal em indivíduos com dor no ombro, sugerindo que os clínicos devem ser cautelosos ao interpretar os resultados destes questionários.

11. CONCLUSÃO

A conclusão dessa tese é que a literatura atual não sustenta a utilização do biofeedback eletromiográfico para reduzir a dor e para melhorar a função do ombro. No entanto, devido ao número limitado de estudos incluídos e a qualidade muito baixa das evidências, não é possível realizar uma recomendação definitiva sobre a eficácia do biofeedback eletromiográfico para tratar indivíduos com dor no ombro. O treino do movimento escapular e os exercícios padronizados apresentaram melhora similar na intensidade de dor, função, medo e evitação e cinesiofobia, e as diferenças observadas na cinemática escapular e atividade muscular podem não ser clinicamente importante.

Dois fenótipos foram identificados com base na cinesiofobia, medo e evitação e catastrofização da dor. O fenótipo com pior perfil de medo relacionado à dor apresentou maior idade, pior função e maior intensidade de dor. Este mesmo fenótipo também foi associado ao envolvimento do lado dominante e pior função. O FABQ e a TSK são instrumentos multidimensionais, mas a validade estrutural, confiabilidade e responsividade foram consideradas abaixo do ideal em indivíduos com dor no ombro.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos apresentados nessa tese contribuem para a melhor compreensão da eficácia de intervenções baseadas e focadas em alterações biomecânica, como as alterações no padrão de ativação dos músculos escapulotorácicos e cinemática escapular. Sendo assim, os resultados observados não sustentam a utilização do biofeedback eletromiográfico e o treino do movimento escapular na prática clínica para a reabilitação da dor no ombro. Além disso, um dos estudos dessa tese observou que indivíduos com dor no ombro podem apresentar perfis distintos baseados no medo relacionado à dor, e a chance de estar em um desses fenótipo está associada à função do membro inferior e ao lado acometido. Esse resultado fundamenta estudos futuros para identificação de outros fenótipos baseados em outros fatores psicológicos e tratamento personalizados e focados nesses fenótipos. Outros estudos também são necessários para aprimorar a versão Brasileira de dois instrumentos que avaliam o medo e evitação ou cinesiofobia, ou testar outros instrumentos que mensuram esses constructos.

13. REFERÊNCIAS

1. Ludewig PM, Kamonseki DH, Staker JL, Lawrence RL, Camargo PR, Braman JP. Changing our diagnostic paradigm: movement system diagnostic classification. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(6):884-893. doi:10.16603/ijspt20170884
2. Kamonseki DH, Christenson P, Rezvanifar SC, Calixtre LB. Effects of manual therapy on fear avoidance, kinesiophobia and pain catastrophizing in individuals with chronic musculoskeletal pain: Systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract.* 2021;51:102311. doi:10.1016/j.msksp.2020.102311
3. Kamonseki DH, Lopes EP, van der Meer HA, Calixtre LB. Effectiveness of manual therapy in patients with tension-type headache. A systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* September 2020:1-10. doi:10.1080/09638288.2020.1813817
4. Kamonseki DH, Cedin L, Tavares-Preto J, Calixtre LB. Reliability, validity, and minimal detectable change of Side Hop Test in male children and adolescents. *Phys Ther Sport.* 2018. doi:10.1016/j.ptsp.2018.09.009
5. Calixtre LB, Nakagawa TH, Albuquerque-Sendín F, da Silva Grüninger BL, de Sena Rosa LR, Oliveira AB. Inter- and intra-rater reliability of 3D kinematics during maximum mouth opening of asymptomatic subjects. *J Biomech.* 2017;64:245-252. doi:10.1016/j.jbiomech.2017.09.038
6. van der Meer HA, Calixtre LB, Engelbert RHH, Visscher CM, Nijhuis – van der Sanden MW, Speksnijder CM. Effects of physical therapy for temporomandibular disorders on headache pain intensity: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;50:102277. doi:10.1016/j.msksp.2020.102277
7. Calixtre LB, Fonseca CL, Gruninger BL da S, Kamonseki DH. Psychometric properties of the Brazilian version of the Bournemouth questionnaire for low back pain: validity and reliability. *Braz J Phys Ther.* 2020. doi:10.1016/j.bjpt.2020.02.003
8. Kamonseki DH, Fonseca CL, Calixtre LB. The Brazilian version of the Bournemouth questionnaire for low back pain: translation and cultural adaptation. *Sao Paulo Med J.* 2019;137(3):262-269. doi:10.1590/1516-3180.2018.0482120419
9. Kamonseki DH, Fonseca CL, Calixtre LB. The Brazilian version of the bournemouth questionnaire for low back pain: Translation and cultural adaptation. *Sao Paulo Med J.* 2019;137(3). doi:10.1590/1516-3180.2018.0482120419
10. Jaggi A, Lambert S. Rehabilitation for shoulder instability. *Br J Sports Med.* 2010;44(5):333-340. doi:10.1136/bjism.2009.059311
11. Ellenbecker TS, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *Br J Sports Med.* 2010;44(5):319-327. doi:10.1136/bjism.2009.058875
12. Cools AMJ, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesia: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med.* 2014;48(8):692-697. doi:10.1136/bjsports-2013-092148

13. Giggins OM, Persson U, Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil.* 2013;10(1):60-71. doi:10.1186/1743-0003-10-60
14. Basmajian J V. Biofeedback. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 1993;4(4):745-763. doi:10.1016/S1047-9651(18)30557-6
15. Sahrman S, Azevedo DC, Dillen L Van. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Braz J Phys Ther.* 2017;21(6):391-399. doi:10.1016/j.bjpt.2017.08.001
16. Caldwell C, Sahrman S, Van Dillen L. Use of a movement system impairment diagnosis for physical therapy in the management of a patient with shoulder pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(9):551-563. doi:10.2519/jospt.2007.2283
17. Roy J-S, Moffet H, Hébert LJ, Lirette R. Effect of motor control and strengthening exercises on shoulder function in persons with impingement syndrome: a single-subject study design. *Man Ther.* 2009;14(2):180-188. doi:10.1016/j.math.2008.01.010
18. Roy J-S, Moffet H, McFadyen BJ. The effects of unsupervised movement training with visual feedback on upper limb kinematic in persons with shoulder impingement syndrome. *J Electromyogr Kinesiol.* 2010;20(5):939-946. doi:10.1016/j.jelekin.2009.10.005
19. Savoie A, Mercier C, Desmeules F, Frémont P, Roy J-S. Effects of a movement training oriented rehabilitation program on symptoms, functional limitations and acromiohumeral distance in individuals with subacromial pain syndrome. *Man Ther.* 2015;20(5):703-708. doi:10.1016/j.math.2015.04.004
20. Worsley P, Warner M, Mottram S, et al. Motor control retraining exercises for shoulder impingement: effects on function, muscle activation, and biomechanics in young adults. *J shoulder Elb Surg.* 2013;22(4):e11-9. doi:10.1016/j.jse.2012.06.010
21. Kamonseki DH, Haik MN, Camargo PR. Scapular movement training versus standardized exercises for individuals with chronic shoulder pain: protocol for a randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther.* 2021;25(2):221-229. doi:10.1016/j.bjpt.2020.08.001
22. Lentz T a, Barabas J a, 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(4):270-277. doi:10.2519/jospt.2009.2879
23. Kromer TO, Sieben JM, de Bie RA, Bastiaenen CHG. Influence of Fear-Avoidance Beliefs on Disability in Patients With Subacromial Shoulder Pain in Primary Care: A Secondary Analysis. *Phys Ther.* 2014;94(12):1775-1784. doi:10.2522/ptj.20130587
24. 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.* 2020;10(11):928. doi:10.3390/diagnostics10110928
25. Kamonseki DH, Pott-Junior H, Haik MN, Almeida LA de, Camargo PR. Pain-related fear phenotypes are associated with function of the upper limbs in individuals with shoulder pain. *Musculoskelet Sci Pract.* 2021;55:102416. doi:10.1016/j.msksp.2021.102416

26. Martinez-Calderon J, Meeus M, Struyf F, Miguel Morales-Asencio J, Gijon-Nogueron G, Luque-Suarez A. The role of psychological factors in the perpetuation of pain intensity and disability in people with chronic shoulder pain: a systematic review. *BMJ Open*. 2018;8(4):e020703. doi:10.1136/bmjopen-2017-020703
27. Martinez-Calderon J, Struyf F, Meeus M, Luque-Suarez A. The association between pain beliefs and pain intensity and/or disability in people with shoulder pain: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract*. 2018;37:29-57. doi:10.1016/j.msksp.2018.06.010
28. Bury J, West M, Chamorro-Moriana G, Littlewood C. Effectiveness of scapula-focused approaches in patients with rotator cuff related shoulder pain: A systematic review and meta-analysis. *Man Ther*. 2016;25:35-42. doi:10.1016/j.math.2016.05.337
29. Reijneveld EAE, Noten S, Michener LA, Cools A, Struyf F. Clinical outcomes of a scapular-focused treatment in patients with subacromial pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2017;51(5):436-441. doi:10.1136/bjsports-2015-095460
30. Saito H, Harrold ME, Cavalheri V, McKenna L. Scapular focused interventions to improve shoulder pain and function in adults with subacromial pain: A systematic review and meta-analysis. *Physiother Theory Pract*. January 2018:1-18. doi:10.1080/09593985.2018.1423656
31. Littlewood C, Cools AMJ. Scapular dyskinesis and shoulder pain: the devil is in the detail. *Br J Sports Med*. 2018;52(2):72-73. doi:10.1136/bjsports-2017-098233
32. Picavet HSJ, Schouten JSAG. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC3-study. *Pain*. 2003;102(1):167-178. doi:10.1016/s0304-3959(02)00372-x
33. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol*. 2004;33(2):73-81. doi:10.1080/03009740310004667
34. van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis*. 1995;54(12):959-964. doi:10.1136/ard.54.12.959
35. Badcock LJ, Lewis M, Hay EM, McCarney R, Croft PR. Chronic shoulder pain in the community: A syndrome of disability or distress? *Ann Rheum Dis*. 2002;61(2):128-131. doi:10.1136/gut.0610128..
36. Marks D, Comans T, Bisset L, Thomas M, Scuffham PA. Shoulder pain cost-of-illness in patients referred for public orthopaedic care in Australia. *Aust Heal Rev*. 2019;43(5):540-548. doi:10.1071/AH17242
37. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL - MINISTÉRIO DA FAZENDA. 2018:ISSN 0104-8139.
38. Malavolta EA, Assunção JH, Beraldo RA, Pinto G de MR, Gracitelli MEC, Ferreira Neto AA. Reparo do manguito rotador no Sistema Único de Saúde: tendência brasileira de 2003 a 2015. *Rev Bras Ortop*. 2017;52(4):501-505. doi:10.1016/j.rbo.2016.07.005

39. Shin JJ, Popchak AJ, Musahl V, Irrgang JJ, Lin A. Complications After Arthroscopic Shoulder Surgery: A Review of the American Board of Orthopaedic Surgery Database. *JAAOS Glob Res Rev.* 2018;2(12):e093. doi:10.5435/jaaosglobal-d-18-00093
40. Nazari G, MacDermid JC, Bryant D, Athwal GS. The effectiveness of surgical vs conservative interventions on pain and function in patients with shoulder impingement syndrome. A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2019;14(5). doi:10.1371/journal.pone.0216961
41. Ketola S, Lehtinen J, Rousi T, et al. No evidence of long-term benefits of arthroscopic acromioplasty in the treatment of shoulder impingement syndrome. *Bone Joint Res.* 2013;2(7):132-139. doi:10.1302/2046-3758.27.2000163
42. Innovative Care for Chronic Conditions: Building Blocks for Action : Global ... - WHO, Sheri Pruitt, World Health Organization. Health Care for Chronic Conditions Team, World Health Organization - Google Livros. https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=waYsDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=innovative+care+for+chronic+conditions+building+blocks+for+action&ots=ua3AJ_fleY&sig=uYfs89Kc1GyGBWSTBWeIQZtz9F0#v=onepage&q=innovative care for chronic conditions building blocks for action&f=false. Accessed June 7, 2021.
43. Santello G, Rossi DM, Martins J, Libardoni T de C, de Oliveira AS. Effects on shoulder pain and disability of teaching patients with shoulder pain a home-based exercise program: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2020;34(10):1245-1255. doi:10.1177/0269215520930790
44. Feleus A, Bierma-Zeinstra SMA, Miedema HS, Bernsen RMD, Verhaar JAN, Koes BW. Incidence of non-traumatic complaints of arm, neck and shoulder in general practice. *Man Ther.* 2008;13(5):426-433. doi:10.1016/j.math.2007.05.010
45. Leclerc A, Chastang J-F, Niedhammer I, Landre M-F, Roquelaure Y, Study Group on Repetitive Work. Incidence of shoulder pain in repetitive work. *Occup Environ Med.* 2004;61(1):39-44. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14691271>.
46. Croft P, Pope D, Silman A. The clinical course of shoulder pain: prospective cohort study in primary care. *BMJ Br Med J.* 1996;313(7057):601-602.
47. Bot SD, van der Waal JM, Terwee CB, et al. Predictors of outcome in neck and shoulder symptoms: a cohort study in general practice. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(16):E459-70. doi:00007632-200508150-00022 [pii]
48. Littlewood C, Malliaras P, Bateman M, Stace R, May S, Walters S. The central nervous system - An additional consideration in “rotator cuff tendinopathy” and a potential basis for understanding response to loaded therapeutic exercise. *Man Ther.* 2013;18(6):468-472. doi:10.1016/j.math.2013.07.005
49. Simon CB, Valencia C, Coronado RA, et al. Biopsychosocial Influences on Shoulder Pain: Analyzing the Temporal Ordering of Postoperative Recovery. *J Pain.* December 2019. doi:10.1016/j.jpain.2019.11.008
50. 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. doi:10.1016/j.msksp.2019.102064
51. Wilk KE, Williams RA, Dugas JR, Cain EL, Andrews JR. Current Concepts in the Assessment and Rehabilitation of the Thrower's Shoulder. *Oper Tech Sports Med*. 2016;24(3):170-180. doi:10.1053/j.otsm.2016.04.004
 52. Lewis JS, Wright C, Green A. Subacromial impingement syndrome: the effect of changing posture on shoulder range of movement. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2005;35(2):72-87. doi:10.2519/jospt.2005.35.2.72
 53. Smith M, Sparkes V, Busse M, Enright S. Upper and lower trapezius muscle activity in subjects with subacromial impingement symptoms: is there imbalance and can taping change it? *Phys Ther Sport*. 2009;10(2):45-50. doi:10.1016/j.ptsp.2008.12.002
 54. 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. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(1):1-9. doi:10.1590/S1413-35552009005000012
 55. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in Shoulder Kinematics and Associated Muscle Activity in People With Symptoms of Shoulder Impingement. *Phys Ther*. 2000;80(3):276-291. doi:10.1093/ptj/80.3.276
 56. Michener LA, Sharma S, Cools AM, Timmons MK. Relative scapular muscle activity ratios are altered in subacromial pain syndrome. *J Shoulder Elb Surg*. 2016;25(11):1861-1867. doi:10.1016/j.jse.2016.04.010
 57. Castelein B, Cagnie B, Parlevliet 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. *Man Ther*. 2016;23:33-39. doi:10.1016/j.math.2016.03.007
 58. Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Danneels LA, Cambier DC. Scapular Muscle Recruitment Patterns: Trapezius Muscle Latency with and without Impingement Symptoms. *Am J Sports Med*. 2003;31(4):542-549. doi:10.1177/03635465030310041101
 59. Phadke V, Ludewig PM. Study of the scapular muscle latency and deactivation time in people with and without shoulder impingement. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013;23(2):469-475. doi:10.1016/j.jelekin.2012.10.004
 60. 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(2):277-284. doi:10.1016/j.jelekin.2013.12.002
 61. Manske R, Wilk KE, Davies GJ, Ellenbecker TS, Reinold M. Glenohumeral motion deficits: friend or foe? *Int J Sports Phys Ther*. 2013;8(5):537-553.
 62. Tyler TF, Nicholas SJ, Lee SJ, Mullaney M, McHugh MP. Correction of posterior shoulder tightness is associated with symptom resolution in patients with internal impingement. *Am J Sports Med*. 2010;38(1):114-119. doi:10.1177/0363546509346050

63. Wilk KE, Obma P, Simpson CD, Cain EL, Dugas JR, Andrews JR. Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(2):38-54. doi:10.2519/jospt.2009.2929
64. Lawrence RL, Braman JP, Staker JL, Laprade RF, Ludewig PM. Comparison of 3-Dimensional Shoulder Complex Kinematics in Individuals With and Without Shoulder Pain, Part 2: Glenohumeral Joint. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2014;44(9):646-655. doi:10.2519/jospt.2014.5556
65. Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(4):227-238. doi:10.2519/jospt.2005.35.4.227
66. Rosa DP, Borstad JD, Pogetti LS, Camargo PR. Effects of a stretching protocol for the pectoralis minor on muscle length, function, and scapular kinematics in individuals with and without shoulder pain. *J Hand Ther.* 2017;30(1):20-29. doi:10.1016/j.jht.2016.06.006
67. Morais N, Cruz J. The pectoralis minor muscle and shoulder movement-related impairments and pain: Rationale, assessment and management. *Phys Ther Sport.* 2016;17:1-13. doi:10.1016/j.ptsp.2015.10.003
68. Tate A, Turner GN, Knab SE, Jorgensen C, Strittmatter A, Michener LA. Risk factors associated with shoulder pain and disability across the lifespan of competitive swimmers. *J Athl Train.* 2012;47(2):149-158.
69. Ludewig PM, Reynolds JF. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2009;39(2):90-104. doi:10.2519/jospt.2009.2808
70. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Scapular asymmetry in participants with and without shoulder impingement syndrome; a three-dimensional motion analysis. *Clin Biomech.* 2016;39:1-8. doi:10.1016/j.clinbiomech.2016.09.001
71. Timmons MK, Thigpen C, Seitz AL, Karduna AR, Arnold BL, Michener L. Scapular kinematics and subacromial-impingement syndrome: a meta-analysis. *J Sport Rehabil.* 2012;21(4):354-370. doi:10.1123/jsr.21.4.354
72. Lawrence RL, Braman JP, Laprade RF, Ludewig PM. Comparison of 3-Dimensional Shoulder Complex Kinematics in Individuals With and Without Shoulder Pain, Part 1: Sternoclavicular, Acromioclavicular, and Scapulothoracic Joints. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2014;44(9):646-655. doi:10.2519/jospt.2014.5339
73. Hickey D, Solvig V, Cavalheri V, Harrold M, Mckenna L. Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2018;52(2):102-110. doi:10.1136/bjsports-2017-097559
74. Leong HT, Tsui SSM, 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(12):970-974. doi:10.1016/j.jsams.2016.03.011
75. Mackenzie TA, Herrington L, Horlsey I, Cools A. An evidence-based review of current perceptions with regard to the subacromial space in shoulder impingement syndromes: Is

- it important and what influences it? *Clin Biomech.* 2015;30(7):641-648.
doi:10.1016/j.clinbiomech.2015.06.001
76. McClure PW, Michener LA, Karduna AR. Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther.* 2006;86(8):1075-1090. doi:10.1016/s0268-0033(03)00047-0
 77. Borstad JD, Ludewig PM. Comparison of scapular kinematics between elevation and lowering of the arm in the scapular plane. *Clin Biomech.* 2002;17(9-10):650-659. doi:10.1016/S0268-0033(02)00136-5
 78. Laudner KG, Myers JB, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Scapular Dysfunction in Throwers with Pathologic Internal Impingement. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2006;36(7):485-494. doi:10.2519/jospt.2006.2146
 79. Haik MN, Albuquerque-Sendín F, Moreira RFC, Pires ED, Camargo PR. Effectiveness of physical therapy treatment of clearly defined subacromial pain: a systematic review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2016;50(18):1124-1134. doi:10.1136/bjsports-2015-095771
 80. Steuri R, Sattelmayer M, Elsig S, et al. Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: A systematic review and meta-analysis of RCTs. *Br J Sports Med.* 2017;51(18):1340-1347. doi:10.1136/bjsports-2016-096515
 81. Pieters L, Lewis J, Kuppens K, et al. An Update of Systematic Reviews Examining the Effectiveness of Conservative Physical Therapy Interventions for Subacromial Shoulder Pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2020;50(3):131-141. doi:10.2519/jospt.2020.8498
 82. Camargo PR, Albuquerque-Sendín F, Avila MA, Haik MN, Vieira A, Salvini TF. Effects of Stretching and Strengthening Exercises, With and Without Manual Therapy, on Scapular Kinematics, Function, and Pain in Individuals With Shoulder Impingement: A Randomized Controlled Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(12):984-997. doi:10.2519/jospt.2015.5939
 83. Ludewig PM, Borstad JD. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occup Environ Med.* 2003;60(11):841-849. doi:10.1136/oem.60.11.841
 84. Başkurt Z, Başkurt F, Gelecek N, Özkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2011;24(3):173-179. doi:10.3233/BMR-2011-0291
 85. Hotta GH, Santos AL, McQuade KJ, de Oliveira AS. Scapular-focused exercise treatment protocol for shoulder impingement symptoms: Three-dimensional scapular kinematics analysis. *Clin Biomech.* 2018;51:76-81. doi:10.1016/j.clinbiomech.2017.12.005
 86. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Stretching Exercises for Shoulder Impingement Syndrome: Effects of 6-Week Program on Shoulder Tightness, Pain and Disability Status. *J Sport Rehabil.* 2017:1-14. doi:10.1123/jsr.2016-0182
 87. Findley JL, Monticone M, Pappas E, Campo M. Biofeedback for neck pain. *Cochrane*

- Database Syst Rev.* March 2015. doi:10.1002/14651858.CD011590
88. Albuquerque LCA, Pernambuco L, da Silva CM, Chateaubriand MM, da Silva HJ. Effects of electromyographic biofeedback as an adjunctive therapy in the treatment of swallowing disorders: a systematic review of the literature. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology.* 2019;276(4):927-938. doi:10.1007/s00405-019-05336-5
 89. Freitas GS De, Mituuti CT, Furkim AM, et al. Electromyography biofeedback in the treatment of neurogenic orofacial disorders: systematic review of the literature. *Audiol - Commun Res.* 2016;21:1-10. doi:10.1590/2317-6431-2016-1671
 90. Medicott MS, Harris SR. A Systematic Review of the Effectiveness of Exercise, Manual Therapy, Electrotherapy, Relaxation Training, and Biofeedback in the Management of Temporomandibular Disorder. *Phys Ther.* 2006;86(7):955-973. doi:10.1093/ptj/86.7.955
 91. Koh CE, Young CJ, Young JM, Solomon MJ. Systematic review of randomized controlled trials of the effectiveness of biofeedback for pelvic floor dysfunction. *Br J Surg.* 2008;95(9):1079-1087. doi:10.1002/bjs.6303
 92. Sahrman S. The human movement system: our professional identity. *Phys Ther.* 2014;94(7):1034-1042. doi:10.2522/ptj.20130319
 93. Sahrman S. The how and why of the movement system as the identity of physical therapy. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(6):862-869.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29158948>. Accessed February 8, 2018.
 94. Saladin L, Voight M. Introduction to the movement system as the foundation for physical therapist practice education and research. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(6):858-861. doi:10.16603/ijsppt20170858
 95. Martinez-Calderon J, Flores-Cortes M, Morales-Asencio JM, Luque-Suarez A. Pain-Related Fear, Pain Intensity and Function in Individuals With Chronic Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain.* 2019;20(12):1394-1415. doi:10.1016/j.jpain.2019.04.009
 96. De Baets L, Matheve T, Meeus M, Struyf F, Timmermans A. The influence of cognitions, emotions and behavioral factors on treatment outcomes in musculoskeletal shoulder pain: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2019;33(6):980-991. doi:10.1177/0269215519831056
 97. George SZ, Hirsh AT. Psychologic influence on experimental pain sensitivity and clinical pain intensity for patients with shoulder pain. *J Pain.* 2009;10(3):293-299. doi:10.1016/j.jpain.2008.09.004
 98. Huis 't Veld RM, Vollenbroek-Hutten MM, Groothuis-Oudshoorn KC, Hermens HJ. The role of the fear-avoidance model in female workers with neck-shoulder pain related to computer work. *Clin J Pain.* 2007;23(1):28-34. doi:10.1097/01.ajp.0000210943.88933.f3
 99. van der Windt DAWM, Kuijpers T, Jellema P, van der Heijden GJMG, Bouter LM. Do psychological factors predict outcome in both low-back pain and shoulder pain? *Ann Rheum Dis.* 2007;66(3):313-319. doi:10.1136/ard.2006.053553

100. 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(4):269-275. doi:10.1136/bjsports-2016-096084
101. Wong WK, Li MY, Yung PS-H, Leong HT. The effect of psychological factors on pain, function and quality of life in patients with rotator cuff tendinopathy: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;47:102173. doi:10.1016/j.msksp.2020.102173
102. Zhang W, Doherty M, Peat G, et al. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2010;69(3):483-489. doi:10.1136/ard.2009.113100
103. Bijlsma JW, Berenbaum F, Lafeber FP. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *Lancet.* 2011;377(9783):2115-2126. doi:10.1016/S0140-6736(11)60243-2
104. Witvrouw E, Callaghan MJ, Stefanik JJ, et al. Patellofemoral pain: consensus statement from the 3rd International Patellofemoral Pain Research Retreat held in Vancouver, September 2013. *Br J Sports Med.* 2014;48(6):411-414. doi:10.1136/bjsports-2014-093450
105. Cardoso JS, Riley JL, Glover T, et al. Experimental pain phenotyping in community-dwelling individuals with knee osteoarthritis. *Pain.* 2016;157(9):2104-2114. doi:10.1097/j.pain.0000000000000625
106. Carlesso LC, Segal NA, Frey-Law L, et al. Pain Susceptibility Phenotypes in Those Free of Knee Pain With or at Risk of Knee Osteoarthritis: The Multicenter Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheumatol.* 2019;71(4):542-549. doi:10.1002/art.40752
107. Meisingset I, Vasseljen O, Vøllestad NK, et al. Novel approach towards musculoskeletal phenotypes. *Eur J Pain.* 2020;24(5):921-932. doi:10.1002/ejp.1541
108. La Touche R, Pardo-Montero J, Cuenca-Martínez F, Visscher CM, Paris-Alemany A, López-de-Uralde-Villanueva I. Cross-Cultural Adaptation and Psychometric Properties of the Spanish Version of the Tampa Scale for Kinesiophobia for Temporomandibular Disorders. *J Clin Med.* 2020. doi:10.3390/jcm9092831
109. Monticone M, Giorgi I, Baiardi P, Barbieri M, Rocca B, Bonezzi C. Development of the Italian Version of the Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK-I): Cross-Cultural Adaptation, Factor Analysis, Reliability, and Validity. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35(12):1241-1246. doi:10.1097/BRS.0b013e3181bfc6f6
110. AL-Shudifat A, Farah K, Hawamdeh ZM, Alqudah A, Juweid ME. Psychometric testing of a short form, 11-item Tampa Scale of Kinesiophobia–Arabic version. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(24):e20292. doi:10.1097/MD.00000000000020292
111. Koho P, Aho S, Kautiainen H, Pohjolainen T, Hurri H. Test–retest reliability and comparability of paper and computer questionnaires for the Finnish version of the Tampa Scale of Kinesiophobia. *Physiotherapy.* 2014;100(4):356-362. doi:10.1016/j.physio.2013.11.007

112. Askary-Ashtiani A, Ebrahimi-Takamejani I, Torkaman G, Amiri M, Mousavi SJ. Reliability and validity of the persian versions of the fear avoidance beliefs questionnaire and tampa scale of kinesiophobia in patients with neck pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014. doi:10.1097/BRS.0000000000000438
113. Pflingsten M, Kröner-Herwig B, Leibing E, Kronshage U, Hildebrandt J. Validation of the German version of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ). *Eur J Pain*. 2000;4(3):259-266. doi:10.1053/eujp.2000.0178
114. Grotle M, Brox JI, Vøllestad NK. Reliability, validity and responsiveness of the fear-avoidance beliefs questionnaire: Methodological aspects of the Norwegian version. *J Rehabil Med*. 2006. doi:10.1080/16501970600722403
115. de Souza FS, da Silva Marinho C, Siqueira FB, Maher CG, Costa LOP. Psychometric Testing Confirms That the Brazilian-Portuguese Adaptations, the Original Versions of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire, and the Tampa Scale of Kinesiophobia Have Similar Measurement Properties. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(9):1028-1033. doi:10.1097/BRS.0b013e31816c8329
116. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(24):3186-3191. doi:10.1097/00007632-200012150-00014
117. Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. *J Clin Epidemiol*. 1993;46(12):1417-1432. doi:10.1016/0895-4356(93)90142-N
118. Goubert L, Crombez G, Van Damme S, Vlaeyen JWS, Bijttebier P, Roelofs J. Confirmatory Factor Analysis of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *Clin J Pain*. 2004. doi:10.1097/00002508-200403000-00007
119. Swinkels-Meewisse EJC., Swinkels RAH., Verbeek AL., Vlaeyen JW., Oostendorp RA. Psychometric properties of the Tampa Scale for kinesiophobia and the fear-avoidance beliefs questionnaire in acute low back pain. *Man Ther*. 2003;8(1):29-36. doi:10.1054/math.2002.0484
120. Cleland JA, Fritz JM, Childs JD. Psychometric Properties of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire and Tampa Scale of Kinesiophobia in Patients with Neck Pain. *Am J Phys Med Rehabil*. 2008;87(2):109-117. doi:10.1097/PHM.0b013e31815b61f1
121. Lee K-C, Chiu TTW, Lam T-H. Psychometric properties of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire in patients with neck pain. *Clin Rehabil*. 2006;20(10):909-920. doi:10.1177/026921550506072186
122. Burwinkle T, Robinson JP, Turk DC. Fear of Movement: Factor Structure of the Tampa Scale of Kinesiophobia in Patients With Fibromyalgia Syndrome. *J Pain*. 2005;6(6):384-391. doi:10.1016/j.jpain.2005.01.355
123. Aguiar AS, Bataglion C, Visscher CM, Bevilaqua Grossi D, Chaves TC. Cross-cultural adaptation, reliability and construct validity of the Tampa scale for kinesiophobia for temporomandibular disorders (TSK/TMD-Br) into Brazilian Portuguese. *J Oral Rehabil*.

- 2017;44(7):500-510. doi:10.1111/joor.12515
124. Abreu AM de, Faria CDC de M, Cardoso SMV, Teixeira-Salmela LF. The Brazilian version of the Fear Avoidance Beliefs Questionnaire. *Cad Saude Publica*. 2008;24(3):615-623. doi:10.1590/S0102-311X2008000300015
 125. Salvador EMES, Franco KFM, Miyamoto GC, Franco YRDS, Cabral CMN. Analysis of the measurement properties of the Brazilian-Portuguese version of the Tampa Scale for Kinesiophobia-11 in patients with fibromyalgia. *Braz J Phys Ther*. May 2020. doi:10.1016/j.bjpt.2020.05.004
 126. Kuijpers T, van Tulder MW, van der Heijden GJ, Bouter LM, van der Windt DA. Costs of shoulder pain in primary care consultants: a prospective cohort study in The Netherlands. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7(1):83. doi:10.1186/1471-2474-7-83
 127. MacDermid JC, Ramos J, Drosdowech D, Faber K, Patterson S. The impact of rotator cuff pathology on isometric and isokinetic strength, function, and quality of life. *J Shoulder Elb Surg*. 2004;13(6):593-598. doi:10.1016/j.jse.2004.03.009
 128. Hallman DM, Holtermann A, Dencker-Larsen S, Birk Jørgensen M, Nørregaard Rasmussen CD. Are trajectories of neck-shoulder pain associated with sick leave and work ability in workers? A 1-year prospective study. *BMJ Open*. 2019;9(3):e022006. doi:10.1136/bmjopen-2018-022006
 129. Holtz KA, O'Connor RJ. Upper Extremity Functional Status of Female Youth Softball Pitchers Using the Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Questionnaire. *Orthop J Sport Med*. 2018;6(1):1-5. doi:10.1177/2325967117748599
 130. Ristolainen L, Kettunen JA, Kujala UM, Heinonen A. Sport injuries as the main cause of sport career termination among Finnish top-level athletes. *Eur J Sport Sci*. 2012;12(3):274-282. doi:10.1080/17461391.2011.566365
 131. Östör AJK, Richards CA, Prevost AT, Speed CA, Hazleman BL. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. *Rheumatology*. 2005;44(6):800-805. doi:10.1093/rheumatology/keh598
 132. Page MJ, O'Connor DA, Malek M, et al. Patients' experience of shoulder disorders: a systematic review of qualitative studies for the OMERACT Shoulder Core Domain Set. *Rheumatology*. 2019;58(8):1410-1421. doi:10.1093/rheumatology/kez046
 133. Neumann DA, Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles - part 2: trapezius. *Braz J Phys Ther*. 2019;23(6):459-466. doi:10.1016/j.bjpt.2019.01.008
 134. Neumann DA, Camargo PR. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles - part 1: serratus anterior. *Braz J Phys Ther*. 2019;23(6):459-466. doi:10.1016/j.bjpt.2019.01.008
 135. Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles - part 2: trapezius. *Braz J Phys Ther*. 2019;23(6):467-475. doi:10.1016/j.bjpt.2019.01.011

136. Cerezo-Téllez E, Torres-Lacomba M, Mayoral-del Moral O, Sánchez-Sánchez B, Dommerholt J, Gutiérrez-Ortega C. Prevalence of Myofascial Pain Syndrome in Chronic Non-Specific Neck Pain: A Population-Based Cross-Sectional Descriptive Study. *Pain Med.* 2016;17(12):2369-2377. doi:10.1093/pm/pnw114
137. Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients With Chronic Neck Pain Demonstrate Altered Patterns of Muscle Activation During Performance of a Functional Upper Limb Task. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(13):1436-1440. doi:10.1097/01.BRS.0000128759.02487.BF
138. Ghaderi F, Javanshir K, Jafarabadi MA, Moghadam AN, Arab AM. Chronic neck pain and muscle activation characteristics of the shoulder complex. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(4):913-917. doi:10.1016/j.jbmt.2019.02.019
139. Huang H-Y, Lin J-J, Guo YL, Wang WT-J, Chen Y-J. EMG biofeedback effectiveness to alter muscle activity pattern and scapular kinematics in subjects with and without shoulder impingement. *J Electromyogr Kinesiol.* 2013;23(1):267-274. doi:10.1016/j.jelekin.2012.09.007
140. Larsen CM, Juul-Kristensen B, Olsen HB, Holtermann A, Sjøgaard K. Selective activation of intra-muscular compartments within the trapezius muscle in subjects with Subacromial Impingement Syndrome. A case-control study. *J Electromyogr Kinesiol.* 2014;24(1):58-64. doi:10.1016/j.jelekin.2013.09.008
141. Woodford HJ, Price CI. EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(2):CD004585. doi:10.1002/14651858.CD004585.pub2
142. Collins NJ, Bisset LM, Crossley KM, Vicenzino B. Efficacy of Nonsurgical Interventions for Anterior Knee Pain. *Sport Med.* 2012;42(1):31-49. doi:10.2165/11594460-000000000-00000
143. Yamato TP, Maher C, Koes B, Moseley A. The PEDro scale had acceptably high convergent validity, construct validity, and interrater reliability in evaluating methodological quality of pharmaceutical trials. *J Clin Epidemiol.* 2017;86:176-181. doi:10.1016/j.jclinepi.2017.03.002
144. 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. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12882612>.
145. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Aust J Physiother.* 2002;48(1):43-49. doi:10.1016/S0004-9514(14)60281-6
146. Nicholas M, Vlaeyen JWS, Rief W, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11. *Pain.* 2019;160(1):28-37. doi:10.1097/j.pain.0000000000001390
147. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
148. Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction—GRADE

- evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol*. 2011;64(4):383-394. doi:10.1016/j.jclinepi.2010.04.026
149. dos Santos I, Lunardi AC, de Oliveira NTB, de Almeida MO, Costa LOP. Effects of aerobic exercise on pain and disability in patients with non-specific chronic low back pain: a systematic review protocol. *Syst Rev*. 2019;8(1):101-107. doi:10.1186/s13643-019-1019-3
 150. Saragiotto BT, Maher CG, Yamato TP, et al. Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. *Cochrane database Syst Rev*. 2016;(1):CD012004. doi:10.1002/14651858.CD012004
 151. Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol*. 2011;64(4):401-406. doi:10.1016/j.jclinepi.2010.07.015
 152. Juul-Kristensen B, Larsen CM, Eshoj H, et al. Positive effects of neuromuscular shoulder exercises with or without EMG-biofeedback, on pain and function in participants with subacromial pain syndrome – A randomised controlled trial. *J Electromyogr Kinesiol*. 2019;48:161-168. doi:10.1016/j.jelekin.2019.07.009
 153. Kosterink SM, Huis in 't Veld RM, Cagnie B, Hasenbring M, Vollenbroek-Hutten MMR. The clinical effectiveness of a myofeedback-based teletreatment service in patients with non-specific neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2010;16(6):316-321. doi:10.1258/jtt.2010.006005
 154. Ma C, Szeto GP, Yan T, Wu S, Lin C, Li L. Comparing Biofeedback With Active Exercise and Passive Treatment for the Management of Work-Related Neck and Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(6):849-858. doi:10.1016/j.apmr.2010.12.037
 155. Middaugh S, Thomas K, Smith A, McFall T, Klingmueller J. EMG Biofeedback and Exercise for Treatment of Cervical and Shoulder Pain in Individuals with a Spinal Cord Injury: A Pilot Study. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2013;19(4):311-323. doi:10.1310/sci1904-311
 156. Sandsjö L, Larsman P, Huis in 't Veld RM, Vollenbroek-Hutten MMR. Clinical evaluation of a myofeedback-based teletreatment service applied in the workplace: a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2010;16(6):329-335. doi:10.1258/jtt.2010.006007
 157. Miyahara M, Sleivert G, Gerrard D. The Relationship of Strength and Muscle Balance to Shoulder Pain and Impingement Syndrome in Elite Quadriplegic Wheelchair Rugby Players. *Int J Sports Med*. 1998;19(03):210-214. doi:10.1055/s-2007-971906
 158. Holtermann A, Mork PJ, Andersen LL, Olsen HB, Sjøgaard K. The use of EMG biofeedback for learning of selective activation of intra-muscular parts within the serratus anterior muscle. A novel approach for rehabilitation of scapular muscle imbalance. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010;20(2):359-365. doi:10.1016/j.jelekin.2009.02.009
 159. van Dieën JH, Reeves NP, Kawchuk G, van Dillen LR, Hodges PW. Motor Control Changes in Low Back Pain: Divergence in Presentations and Mechanisms. *J Orthop Sport*

- Phys Ther.* 2019;49(6):370-379. doi:10.2519/jospt.2019.7917
160. Goubert D, Oosterwijck J Van, Meeus M, Danneels L. Structural Changes of Lumbar Muscles in Non-specific Low Back Pain: A Systematic Review. *Pain Physician.* 2016;19(7):E985-E1000. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27676689>.
 161. Wong AYL, Parent EC, Funabashi M, Kawchuk GN. Do Changes in Transversus Abdominis and Lumbar Multifidus During Conservative Treatment Explain Changes in Clinical Outcomes Related to Nonspecific Low Back Pain? A Systematic Review. *J Pain.* 2014;15(4):377.e1-377.e35. doi:10.1016/j.jpain.2013.10.008
 162. Crofford LJ. Psychological aspects of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2015;29(1):147-155. doi:10.1016/j.berh.2015.04.027
 163. Karran EL, Grant AR, Moseley GL. Low back pain and the social determinants of health: a systematic review and narrative synthesis. *Pain.* 2020;161(11):2476-2493. doi:10.1097/j.pain.0000000000001944
 164. den Bandt HL, Paulis WD, Beckwée D, Ickmans K, Nijs J, Voogt L. Pain Mechanisms in Low Back Pain: A Systematic Review With Meta-analysis of Mechanical Quantitative Sensory Testing Outcomes in People With Nonspecific Low Back Pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2019;49(10):698-715. doi:10.2519/jospt.2019.8876
 165. Cholewicki J, Breen A, Popovich JM, et al. Can biomechanics research lead to more effective treatment of low back pain? A point-counterpoint debate. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019. doi:10.2519/jospt.2019.8825
 166. Reilingh ML, Kuijpers T, Tanja-Harfterkamp AM, van der Windt DA. Course and prognosis of shoulder symptoms in general practice. *Rheumatology.* 2008;47(5):724-730. doi:10.1093/rheumatology/ken044
 167. Booth J, Moseley GL, Schiltenswolf M, Cashin A, Davies M, Hübscher M. Exercise for chronic musculoskeletal pain: A biopsychosocial approach. *Musculoskeletal Care.* 2017;15(4):413-421. doi:10.1002/msc.1191
 168. Marin TJ, Van Eerd D, Irvin E, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for subacute low back pain. *Cochrane database Syst Rev.* 2017;6:CD002193. doi:10.1002/14651858.CD002193.pub2
 169. Louw A, Diener I, Butler DS, Puentedura EJ. The Effect of Neuroscience Education on Pain, Disability, Anxiety, and Stress in Chronic Musculoskeletal Pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(12):2041-2056. doi:10.1016/j.apmr.2011.07.198
 170. Kim J, Shin D, Song C. Visual Feedback to Improve the Effects of Scapular Stabilization Exercises on Pain Intensity, Range of Motion, Strength, and Disability in Patients with Shoulder Impingement Syndrome. *Med Sci Technol.* 2017;58:42-48. doi:10.12659/MST.904039
 171. Mohamed AA, Jan Y-K, El Sayed WH, Wanis MEA, Yamany AA. Dynamic scapular recognition exercise improves scapular upward rotation and shoulder pain and disability in patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2019;14:1-13. doi:10.1080/10669817.2019.1622896

172. Turk DC, Dworkin RH, Allen RR, et al. Core outcome domains for chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain*. 2003;106(3):337-345. doi:10.1016/j.pain.2003.08.001
173. Chiarotto A, Ostelo RW, Turk DC, Buchbinder R, Boers M. Core outcome sets for research and clinical practice. *Brazilian J Phys Ther*. 2017;21(2):77-84. doi:10.1016/j.bjpt.2017.03.001
174. Barcia AM, Makovicka JL, Spenciner DB, et al. Scapular Motion in the Presence of Rotator Cuff Tears: A Systematic Review. *J Shoulder Elb Surg*. February 2021. doi:10.1016/j.jse.2020.12.012
175. Keshavarz R, Bashardoust Tajali S, Mir SM, Ashrafi H. The role of scapular kinematics in patients with different shoulder musculoskeletal disorders: A systematic review approach. *J Bodyw Mov Ther*. 2017. doi:10.1016/j.jbmt.2016.09.002
176. Ratcliffe E, Pickering S, McLean S, Lewis J. Is there a relationship between subacromial impingement syndrome and scapular orientation? A systematic review. *Br J Sports Med*. 2014;48(16):1251-1256. doi:10.1136/bjsports-2013-092389
177. Hogan C, Corbett J-A, Ashton S, Perraton L, Frame R, Dakic J. Scapular Dyskinesia Is Not an Isolated Risk Factor for Shoulder Injury in Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med*. November 2020:363546520968508. doi:10.1177/0363546520968508
178. Ravichandran H, Janakiraman B, Gelaw AY, Fisseha B, Sundaram S, Sharma HR. Effect of scapular stabilization exercise program in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. *J Exerc Rehabil*. 2020;16(3):216-226. doi:10.12965/jer.2040256.128
179. Takeno K, Glaviano NR, Norte GE, Ingersoll CD. Therapeutic Interventions for Scapular Kinematics and Disability in Patients With Subacromial Impingement: A Systematic Review. *J Athl Train*. 2019;54(3):283-295. doi:10.4085/1062-6050-309-17
180. Nodehi Moghadam A, Rahnama L, Noorizadeh Dehkordi S, Abdollahi S. Exercise therapy may affect scapular position and motion in individuals with scapular dyskinesia: a systematic review of clinical trials. *J Shoulder Elb Surg*. 2020;29(1):e29-e36. doi:10.1016/j.jse.2019.05.037
181. Struyf F, Nijs J, Mollekens S, et al. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: A randomized clinical trial. *Clin Rheumatol*. 2013;32(1):73-85. doi:10.1007/s10067-012-2093-2
182. Bae YH, Lee GC, Shin WS, Kim TH, Lee SM. Effect of Motor Control and Strengthening Exercises on Pain, Function, Strength and the Range of Motion of Patients with Shoulder Impingement Syndrome. *J Phys Ther Sci*. 2011;23(4):687-692. doi:10.1589/jpts.23.687
183. Martinez-Calderon J, Flores-Cortes M, Morales-Asencio JM, Luque-Suarez A. Intervention Therapies to Reduce Pain-Related Fear in Fibromyalgia Syndrome: A Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *Pain Med*. 2021;22(2):481-498. doi:10.1093/pm/pnaa331

184. Hanel J, Owen PJ, Held S, et al. Effects of Exercise Training on Fear-Avoidance in Pain and Pain-Free Populations: Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med.* 2020;50(12):2193-2207. doi:10.1007/s40279-020-01345-1
185. Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ.* 2010;340(mar23 1):c332-c332. doi:10.1136/bmj.c332
186. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *BMJ.* 2014;348(mar07 3):g1687-g1687. doi:10.1136/bmj.g1687
187. Lombardi I, Magri AG, Fleury AM, Da Silva AC, Natour J. Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized controlled trial. *Arthritis Rheum.* 2008;59(5):615-622. doi:10.1002/art.23576
188. McClure P, Tate AR, Kareha S, et al. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: Reliability. *J Athl Train.* 2009;44(2):165-173. doi:10.4085/1062-6050-44.2.160
189. Kopkow C, Lange T, Schmitt J, Kasten P. Interrater reliability of the modified scapular assistance test with and without handheld weights. *Man Ther.* 2015;20(6):868-874. doi:10.1016/j.math.2015.04.012
190. Rabin A, Irrgang JJ, Fitzgerald GK, Eubanks A. The intertester reliability of the Scapular Assistance Test. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(9):653-660. doi:10.2519/jospt.2006.2234
191. Ribeiro LP, Barreto RPG, Pereira ND, Camargo PR. Comparison of scapular kinematics and muscle strength between those with a positive and a negative Scapular Assistance Test. *Clin Biomech.* 2020;73:166-171. doi:10.1016/j.clinbiomech.2019.12.030
192. Kelley MJ, Shaffer MA, Kuhn JE, et al. Shoulder Pain and Mobility Deficits: Adhesive Capsulitis. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2013;43(5):A1-A31. doi:10.2519/jospt.2013.0302
193. Wu G, Van Der Helm FCT, Veeger HEJ, et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion - Part II: Shoulder, elbow, wrist and hand. *J Biomech.* 2005;38(5):981-992. doi:10.1016/j.jbiomech.2004.05.042
194. Haik MN, Albuquerque-Sendín F, Camargo PR. Reliability and minimal detectable change of 3-dimensional scapular orientation in individuals with and without shoulder impingement. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(5):341-349. doi:10.2519/jospt.2014.4705
195. Cid MM, Januario LB, Zanca GG, Mattiello SM, Oliveira AB. Normalization of the trapezius sEMG signal – a reliability study on women with and without neck-shoulder pain. *Braz J Phys Ther.* 2018;22(2):110-119. doi:10.1016/j.bjpt.2017.09.007
196. Puga VO de O, Lopes AD, Shiwa SR, Alouche SR, Costa LOP. Clinimetric testing supports the use of 5 questionnaires adapted into Brazilian Portuguese for patients with shoulder disorders. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(6):404-413.

doi:10.2519/jospt.2013.4441

197. Farrar JT, Young JP, LaMoreaux L, Werth JL, Poole RM. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*. 2001;94(2):149-158. doi:10.1016/S0304-3959(01)00349-9
198. Dworkin RH, Turk DC, Wyrwich KW, et al. Interpreting the Clinical Importance of Treatment Outcomes in Chronic Pain Clinical Trials: IMMPACT Recommendations. *J Pain*. 2008;9(2):105-121. doi:10.1016/j.jpain.2007.09.005
199. Orfale AG, Araújo PMP, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Brazilian J Med Biol Res*. 2005;38(2):293-302. doi:/S0100-879X2005000200018
200. 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(1):30-39. doi:10.2519/jospt.2014.4893
201. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global Rating of Change Scales: A Review of Strengths and Weaknesses and Considerations for Design. *J Man Manip Ther*. 2009;17(3):163-170. doi:10.1179/jmt.2009.17.3.163
202. Vincent K, Leboeuf-Yde C, Gagey O. Are degenerative rotator cuff disorders a cause of shoulder pain? Comparison of prevalence of degenerative rotator cuff disease to prevalence of nontraumatic shoulder pain through three systematic and critical reviews. *J Shoulder Elb Surg*. 2017;26(5):766-773. doi:10.1016/j.jse.2016.09.060
203. Kisilewicz A, Janusiak M, Szafraniec R, et al. Changes in Muscle Stiffness of the Trapezius Muscle after Application of Ischemic Compression into Myofascial Trigger Points in Professional Basketball Players. *J Hum Kinet*. 2018;64(1):35-45. doi:10.2478/hukin-2018-0043
204. Bron C, de Gast A, 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;9(1):8. doi:10.1186/1741-7015-9-8
205. Ha S min, Kwon O yun, Yi C hwi, Cynn H seock, Weon J hyuck, Kim T ho. Effects of scapular upward rotation exercises on alignment of scapula and clavicle and strength of scapular upward rotators in subjects with scapular downward rotation syndrome. *J Electromyogr Kinesiol*. 2016;26:130-136. doi:10.1016/j.jelekin.2015.12.007
206. Cools AM, Johansson FR, Cagnie B, Cambier DC, Witvrouw EE. Stretching the posterior shoulder structures in subjects with internal rotation deficit: comparison of two stretching techniques. *Shoulder Elb*. 2012;4(1):56-63. doi:10.1111/j.1758-5740.2011.00159.x
207. De Mey K, Cagnie B, Van De Velde A, Danneels L, Cools AM. Trapezius Muscle Timing During Selected Shoulder Rehabilitation Exercises. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2009;39(10):743-752. doi:10.2519/jospt.2009.3089
208. Castelein B, Cagnie B, Parlevliet T, Cools A. Serratus anterior or pectoralis minor: Which

- muscle has the upper hand during protraction exercises? *Man Ther.* 2016;22:158-164. doi:10.1016/j.math.2015.12.002
209. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(10):1915-1923. doi:10.1016/j.apmr.2017.05.023
 210. Michener LA, Elmore KA, Darter BJ, Timmons MK. Biomechanical measures in participants with shoulder pain: Intra-rater reliability. *Man Ther.* 2016;22:86-93. doi:10.1016/j.math.2015.10.011
 211. Cid MM, Januario LB, Moreira R de FC, Côté JN, Madeleine P, Oliveira AB. Does sEMG normalization change results on sex differences in the activation of the shoulder girdle muscles during a simulated work task? *Appl Ergon.* 2020;85:103044. doi:10.1016/j.apergo.2020.103044
 212. Inrig T, Amey B, Borthwick C, Beaton D. Validity and Reliability of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) in Workers with Upper Extremity Injuries. *J Occup Rehabil.* 2012;22(1):59-70. doi:10.1007/s10926-011-9323-3
 213. Pulles ANTD, Köke AJA, Strackke RP, Smeets RJEM. The responsiveness and interpretability of psychosocial patient-reported outcome measures in chronic musculoskeletal pain rehabilitation. *Eur J Pain.* 2020;24(1):134-144. doi:10.1002/ejp.1470
 214. Martinez-Calderon J, Flores-Cortes M, Morales-Asencio JM, Luque-Suarez A. Conservative Interventions Reduce Fear in Individuals With Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020;101(2):329-358. doi:10.1016/j.apmr.2019.08.470
 215. Kamonseki DH, Calixtre LB, Barreto RPG, Camargo PR. Effects of electromyographic biofeedback interventions for shoulder pain and function: Systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2021;35(7):952-963. doi:10.1177/0269215521990950
 216. Martinez-Calderon J, Flores-Cortes M, Morales-Asencio JM, Fernandez-Sanchez M, Luque-Suarez A. Which Interventions Enhance Pain Self-efficacy in People With Chronic Musculoskeletal Pain? A Systematic Review With Meta-analysis of Randomized Controlled Trials, Including Over 12 000 Participants. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2020;50(8):418-430. doi:10.2519/jospt.2020.9319
 217. Elbers S, Wittink H, Pool JJM, Smeets RJEM. The effectiveness of generic self-management interventions for patients with chronic musculoskeletal pain on physical function, self-efficacy, pain intensity and physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Pain.* 2018;22(9):1577-1596. doi:10.1002/ejp.1253
 218. Martinez-Calderon J, Zamora-Campos C, Navarro-Ledesma S, Luque-Suarez A. The Role of Self-Efficacy on the Prognosis of Chronic Musculoskeletal Pain: A Systematic Review. *J pain.* 2018;19(1):10-34. doi:10.1016/j.jpain.2017.08.008
 219. Dantas LO, Barreto RPG, Ferreira CHJ. Digital physical therapy in the COVID-19

- pandemic. *Brazilian J Phys Ther.* 2020;24(5):381-383. doi:10.1016/j.bjpt.2020.04.006
220. Lewis J, Mc Auliffe S, O'Sullivan K, O'Sullivan P, Whiteley R. Musculoskeletal Physical Therapy After COVID-19: Time for a New "Normal." *J Orthop Sport Phys Ther.* 2021;51(1):5-7. doi:10.2519/jospt.2021.0102
 221. D'hondt NE, Pool JJM, Kiers H, Terwee CB, Veeger (Dirkjan) H.E.J. Validity of Clinical Measurement Instruments Assessing Scapular Function: Insufficient Evidence to Recommend Any Instrument for Assessing Scapular Posture, Movement, and Dysfunction—A Systematic Review. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2020;50(11):632-641. doi:10.2519/jospt.2020.9265
 222. Engebretsen KB, Grotle M, Natvig B. Patterns of shoulder pain during a 14-year follow-up: results from a longitudinal population study in Norway. *Shoulder Elb.* 2015;7(1):49-59. doi:10.1177/1758573214552007
 223. Lundberg M, Grimby-Ekman A, Verbunt J, Simmonds MJ. Pain-related fear: a critical review of the related measures. *Pain Res Treat.* 2011;2011:494196. doi:10.1155/2011/494196
 224. Lethem J, Slade PD, Troup JDG, Bentley G. Outline of a fear-avoidance model of exaggerated pain perception—I. *Behav Res Ther.* 1983;21(4):401-408. doi:10.1016/0005-7967(83)90009-8
 225. Vlaeyen JWS, Crombez G. Fear of movement/(re)injury, avoidance and pain disability in chronic low back pain patients. *Man Ther.* 1999;4(4):187-195. doi:10.1054/math.1999.0199
 226. Adolphs R. The Biology of Fear. *Curr Biol.* 2013;23(2):R79-R93. doi:10.1016/j.cub.2012.11.055
 227. Gatchel RJ, Neblett R, Kishino N, Ray CT. Fear-Avoidance Beliefs and Chronic Pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2016;46(2):38-43. doi:10.2519/jospt.2016.0601
 228. Vlaeyen JWS, Crombez G, Linton SJ. The fear-avoidance model of pain. *Pain.* 2016;157(8):1588-1589. doi:10.1097/j.pain.0000000000000574
 229. Quartana PJ, Campbell CM, Edwards RR. Pain catastrophizing: a critical review. *Expert Rev Neurother.* 2009;9(5):745-758. doi:10.1586/ern.09.34
 230. Vlaeyen JWS, Kole-Snijders AMJ, Rotteveel AM, Ruesink R, Heuts PHTG. The role of fear of movement/(re)injury in pain disability. *J Occup Rehabil.* 1995;5(4):235-252. doi:10.1007/BF02109988
 231. Karels CH, Bierma-Zeinstra SMA, Burdorf A, Verhagen AP, Nauta AP, Koes BW. Social and psychological factors influenced the course of arm, neck and shoulder complaints. *J Clin Epidemiol.* 2007;60(8):839-848. doi:10.1016/j.jclinepi.2006.11.012
 232. Parr JJ, Borsa PA, Fillingim RB, et al. Pain-Related Fear and Catastrophizing Predict Pain Intensity and Disability Independently Using an Induced Muscle Injury Model. *J Pain.* 2012;13(4):370-378. doi:10.1016/j.jpain.2011.12.011

233. Eshoj H, Ingwersen KG, Larsen CM, Kjaer BH, Juul-Kristensen B. Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems. *BMJ Open*. 2018;8(3):e018472. doi:10.1136/bmjopen-2017-018472
234. Hermans J, Luime JJ, Meuffels DE, Reijman M, Simel DL, Bierma-Zeinstra SMA. Does This Patient With Shoulder Pain Have Rotator Cuff Disease? *JAMA*. 2013;310(8):837. doi:10.1001/jama.2013.276187
235. Rubinstein SM, Pool JJM, van Tulder MW, Riphagen II, de Vet HCW. A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. *Eur Spine J*. 2007;16(3):307-319. doi:10.1007/s00586-006-0225-6
236. Sehn F, Chachamovich E, Vidor LP, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the pain catastrophizing scale. *Pain Med*. 2012;13(11):1425-1435. doi:10.1111/j.1526-4637.2012.01492.x
237. McWilliams LA, Kowal J, Wilson KG. Development and evaluation of short forms of the Pain Catastrophizing Scale and the Pain Self-efficacy Questionnaire. *Eur J Pain*. 2015;19(9):1342-1349. doi:10.1002/ejp.665
238. Lopes RA, Dias RC, Queiroz BZ de, et al. Psychometric properties of the Brazilian version of the Pain Catastrophizing Scale for acute low back pain. *Arq Neuropsiquiatr*. 2015;73(5):436-445. doi:10.1590/0004-282X20150026
239. Almeida RF, Pereira ND, Ribeiro LP, et al. Is the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire adequate to assess individuals with subacromial pain syndrome? Rasch model and International Classification of Functioning, Disability and Health. *Phys Ther*. February 2021. doi:10.1093/ptj/pzab065
240. Haik MN, Evans K, Smith A, Henríquez L, Bisset L. People with musculoskeletal shoulder pain demonstrate no signs of altered pain processing. *Musculoskelet Sci Pract*. 2019;39:32-38. doi:10.1016/j.msksp.2018.11.008
241. Kolber MJ, Vega F, Widmayer K, Cheng MSS. The reliability and minimal detectable change of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer. *Physiother Theory Pract*. 2011. doi:10.3109/09593985.2010.481011
242. Rousseeuw PJ. Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *J Comput Appl Math*. 1987;20:53-65. doi:10.1016/0377-0427(87)90125-7
243. Real R, Vargas JM. The Probabilistic Basis of Jaccard's Index of Similarity. Olmstead R, ed. *Syst Biol*. 1996;45(3):380-385. doi:10.1093/sysbio/45.3.380
244. Sullivan MJL, Thorn B, Haythornthwaite JA, et al. Theoretical perspectives on the relation between catastrophizing and pain. *Clin J Pain*. 2001. doi:10.1097/00002508-200103000-00008
245. Boersma K, Linton SJ. How does persistent pain develop? An analysis of the relationship between psychological variables, pain and function across stages of chronicity. *Behav Res Ther*. 2005;43(11):1495-1507. doi:10.1016/j.brat.2004.11.006
246. Westman AE, Boersma K, Leppert J, Linton SJ. Fear-Avoidance Beliefs, Catastrophizing,

- and Distress. *Clin J Pain*. 2011;27(7):567-577. doi:10.1097/AJP.0b013e318219ab6c
247. Gunay Ucurum S. The relationship between pain severity, kinesiophobia, and quality of life in patients with non-specific chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2019;32(5):677-683. doi:10.3233/BMR-171095
 248. 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(9):2030-2039. doi:10.1007/s11999-016-4894-0
 249. 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 Sport Phys Ther*. 2017;47(1):21-30. doi:10.2519/jospt.2017.7068
 250. Sindhu BS, Lehman LA, Tarima S, et al. Influence of Fear-Avoidance Beliefs on Functional Status Outcomes for People With Musculoskeletal Conditions of the Shoulder. *Phys Ther*. 2012;92(8):992-1005. doi:10.2522/ptj.20110309
 251. Bailey KM, Carleton RN, Vlaeyen JWS, Asmundson GJG. Treatments Addressing Pain-Related Fear and Anxiety in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain: A Preliminary Review. *Cogn Behav Ther*. 2010;39(1):46-63. doi:10.1080/16506070902980711
 252. Caneiro JP, Bunzli S, O'Sullivan P. Beliefs about the body and pain: the critical role in musculoskeletal pain management. *Braz J Phys Ther*. June 2020. doi:10.1016/j.bjpt.2020.06.003
 253. Keefe FJ, Lefebvre JC, Egert JR, Affleck G, Sullivan MJ, Caldwell DS. The relationship of gender to pain, pain behavior, and disability in osteoarthritis patients: the role of catastrophizing. *Pain*. 2000;87(3):325-334. doi:10.1016/S0304-3959(00)00296-7
 254. Bränström H, Fahlström M. Kinesiophobia in patients with chronic musculoskeletal pain: Differences between men and women. *J Rehabil Med*. 2008;40(5):375-380. doi:10.2340/16501977-0186
 255. Altuğ F, Ünal A, Kilavuz G, Kavlak E, Çitişli V, Cavlak U. Investigation of the relationship between kinesiophobia, physical activity level and quality of life in patients with chronic low back pain1. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016;29(3):527-531. doi:10.3233/BMR-150653
 256. Vernon H, Guerriero R, Soave D, Kavanaugh S, Puhl A, Reinhart C. The Relationship Between Self-Rated Disability, Fear-Avoidance Beliefs, and Nonorganic Signs in Patients with Chronic Whiplash-Associated Disorder. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011;34(8):506-513. doi:10.1016/j.jmpt.2011.08.011
 257. Burns JW, Day MA, Thorn BE. Is reduction in pain catastrophizing a therapeutic mechanism specific to cognitive-behavioral therapy for chronic pain? *Transl Behav Med*. 2012;2(1):22-29. doi:10.1007/s13142-011-0086-3
 258. Spinhoven P, Kuile M, Kole-Snijders AM., Mansfeld MH, Ouden D-J, Vlaeyen JW. Catastrophizing and internal pain control as mediators of outcome in the multidisciplinary

- treatment of chronic low back pain. *Eur J Pain*. 2004;8(3):211-219.
doi:10.1016/j.ejpain.2003.08.003
259. Schütze R, Rees C, Smith A, Slater H, Campbell JM, O’Sullivan P. How Can We Best Reduce Pain Catastrophizing in Adults With Chronic Noncancer Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain*. 2018;19(3):233-256. doi:10.1016/j.jpain.2017.09.010
 260. Terwee CB, Bot SDM, de Boer MR, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol*. 2007;60(1):34-42.
doi:10.1016/j.jclinepi.2006.03.012
 261. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using Multivariate Statistics (6th Ed.)*; 2012.
doi:10.1037/022267
 262. Woby SR, Roach NK, Urmston M, Watson PJ. Psychometric properties of the TSK-11: A shortened version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *Pain*. 2005.
doi:10.1016/j.pain.2005.05.029
 263. Roelofs J, Sluiter JK, Frings-Dresen MHW, et al. Fear of movement and (re)injury in chronic musculoskeletal pain: Evidence for an invariant two-factor model of the Tampa Scale for Kinesiophobia across pain diagnoses and Dutch, Swedish, and Canadian samples. *Pain*. 2007;131(1):181-190. doi:10.1016/j.pain.2007.01.008
 264. Tkachuk GA, Harris CA. Psychometric properties of the tampa scale for kinesiophobia-11 (TSK-11). *J Pain*. 2012. doi:10.1016/j.jpain.2012.07.001
 265. Santos M, Cintra MACT, Monteiro AL, et al. Brazilian Valuation of EQ-5D-3L Health States. *Med Decis Mak*. 2016;36(2):253-263. doi:10.1177/0272989X15613521
 266. Bagattini ÂM, Camey SA, Miguel SR, et al. Electronic Version of the EQ-5D Quality-of-Life Questionnaire: Adaptation to a Brazilian Population Sample. *Value Heal Reg Issues*. 2018. doi:10.1016/j.vhri.2017.11.002
 267. Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*. 1993;52(2):157-168. doi:10.1016/0304-3959(93)90127-B
 268. Terho H, Haapea M, Paananen M, Korniloff K, Häkkinen A, Karppinen J. Translation and validation of the Finnish version of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ). *Scand J Pain*. 2016;10(1):113-118. doi:10.1016/j.sjpain.2015.09.003
 269. Neblett R, Hartzell MM, Mayer TG, Bradford EM, Gatchel RJ. Establishing clinically meaningful severity levels for the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-13). *Eur J Pain*. 2016;20(5):701-710. doi:10.1002/ejp.795
 270. Hu L, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Model A Multidiscip J*. 1999;6(1):1-55. doi:10.1080/10705519909540118
 271. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med*. 2016;15(2):155-163.
doi:10.1016/j.jcm.2016.02.012

272. Lexell JE, Downham DY. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84(9):719-723. doi:10.1097/01.phm.0000176452.17771.20
273. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):231-240. doi:10.1519/15184.1
274. Husted JA, Cook RJ, Farewell VT, Gladman DD. Methods for assessing responsiveness. *J Clin Epidemiol.* 2000;53(5):459-468. doi:10.1016/S0895-4356(99)00206-1
275. Cleland JA, Fritz JM, Whitman JM, Palmer JA. The Reliability and Construct Validity of the Neck Disability Index and Patient Specific Functional Scale in Patients With Cervical Radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(5):598-602. doi:10.1097/01.brs.0000201241.90914.22
276. Hefford C, Abbott JH, Arnold R, Baxter GD. The Patient-Specific Functional Scale: Validity, Reliability, and Responsiveness in Patients With Upper Extremity Musculoskeletal Problems. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2012;42(2):56-65. doi:10.2519/jospt.2012.3953
277. Mintken PE, Cleland JA, Whitman JM, George SZ. Psychometric Properties of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire and Tampa Scale of Kinesiophobia in Patients With Shoulder Pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010. doi:10.1016/j.apmr.2010.04.009
278. Lim S, Jahng S. Determining the number of factors using parallel analysis and its recent variants. *Psychol Methods.* 2019;24(4):452-467. doi:10.1037/met0000230
279. Chang C-H, Reeve BB. Item Response Theory and its Applications to Patient-Reported Outcomes Measurement. *Eval Health Prof.* 2005;28(3):264-282. doi:10.1177/0163278705278275
280. Riley SP, Tafuto V, Cote M, Brismée J-M, Wright A, Cook C. Reliability and relationship of the fear-avoidance beliefs questionnaire with the shoulder pain and disability index and numeric pain rating scale in patients with shoulder pain. *Physiother Theory Pract.* March 2018:1-7. doi:10.1080/09593985.2018.1453004
281. Trolle N, Christiansen DH. Measurement properties of the Fear-Avoidance Belief Questionnaire for physical activity in patients with shoulder impingement syndrome. *Patient Relat Outcome Meas.* 2019;Volume 10:83-87. doi:10.2147/PROM.S191782
282. San Juan JG, Gunderson SR, Kane-Ronning K, Suprak DN. Scapular kinematic is altered after electromyography biofeedback training. *J Biomech.* 2016;49(9):1881-1886. doi:10.1016/j.jbiomech.2016.04.036

14. APÊNDICES

14.1. Material suplementar 1

Estratégia de busca para Medline (ovid)

Data da busca: 30 de dezembro, 2020

#	Busca	Resultados
1.	exp Biofeedback, Psychology/	11,472
2.	exp Feedback/	30,056
3.	exp Feedback, sensory/	3,292
4.	\$feedback.mp.	160,961
5.	Biofeedback.mp.	10,444
6.	1 or 2 or 3 or 4 or 5	169,592
7.	exp Shoulder/	13,169
8.	exp Shoulder Pain/	4,959
9.	exp Shoulder Joint/	19,599
10.	exp Shoulder Injuries/	17,331
11.	Shoulder Impingement.mp.	2,097
12.	Subacromial.mp.	2,942
13.	Rotator cuff.mp.	13,942
14.	Scapula\$.mp.	15,427
15.	7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14	59,334
16.	exp Clinical Trial/	878,605
17.	exp Randomized Controlled Trial/	520,822
18.	clinical trial.pt.	526,610
19.	Random\$.ti,ab,kw.	1,189,482
20.	Trial.ti,ab,kw.	624,237
21.	Blind\$.ti,ab,kw.	306,887
22.	Placebo.ti,ab,kw.	220,149
23.	16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22	2,000,035
24.	6 AND 15 AND 23	83

Estratégia de busca para EMBASE

Data da busca: 30 de dezembro, 2020

#	Busca	Resultados
1.	exp Biofeedback, Psychology/	5,297
2.	exp Feedback/	125,473
3.	exp Feedback, sensory/	8,784
4.	\$feedback.mp.	227,966
5.	Biofeedback.mp.	11,496
6.	1 or 2 or 3 or 4 or 5	235,062
7.	exp Shoulder/	83,493
8.	exp Shoulder Pain/	17,244
9.	exp Shoulder Joint/	83,493
10.	exp Shoulder Injuries/	18,645
11.	Shoulder Impingement.mp.	3,114
12.	Subacromial.mp.	3,660
13.	Rotator cuff.mp.	18,168
14.	Scapula\$.mp.	20,718
15.	7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14	115,482
16.	exp Clinical Trial/	1,577,464
17.	exp Randomized Controlled Trial/	640,828
18.	Random\$.ti,ab,kw.	1,633,748
19.	Trial.ti,ab,kw.	932,864
20.	Blind*.ti,ab,kw.	451,709
21.	Placebo.ti,ab,kw.	322,981
22.	16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21	3,080,921
23.	6 and 15 and 22	190

Estratégia de busca para Cochrane Controlled Register of Trials (CENTRAL)

Data da busca: 30 de dezembro, 2020

#	Busca	Resultados
#1	MeSH descriptor: [Biofeedback, Psychology] explode all trees	1,389
#2	MeSH descriptor: [Feedback] explode all trees	1,317
#3	*feedback:ti,ab,kw	20,298
#4	Biofeedback:ti,ab,kw	3,344
#5	#1 OR #2 OR #3 OR #4	20,298
#6	MeSH descriptor: [Shoulder]	543
#7	MeSH descriptor: [Shoulder Pain]	925
#8	MeSH descriptor: [Shoulder Joint]	755
#9	MeSH descriptor: [Shoulder Injuries]	1,044
#10	(Shoulder Impingement):ti,ab,kw	780
#11	(Subacromial):ti,ab,kw	849
#12	("Rotator cuff"):ti,ab,kw	1,767
#13	(Scapula*):ti,ab,kw	1,013
#14	#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13	4,841
#15	(randomized controlled trial):pt	498,138
#16	(clinical trial):pt	325,328
#17	(Random*):ti,ab,kw	1,030,690
#18	(Trial):ti,ab,kw	825,756
#19	(Blind*):ti,ab,kw	382,118
#20	(Placebo):ti,ab,kw	307,102
#21	#15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20	1,343,064
#22	#5 AND #14 AND #21	80

Estratégia de busca para CINAHL(EBSCO)

Data da busca: 30 de dezembro, 2020

#	Busca	Resultados
S1	TX feedback	126,762
S2	TX Biofeedback	9,143
S3	(S1 OR S2)	133,411
S4	AB Shoulder OR TI Shoulder	27,611
S5	AB “Shoulder Pain” OR TI “Shoulder Pain”	3,821
S6	AB Scapula* OR TI Scapula*	3,315
S7	AB “Shoulder Impingement” OR TI “Shoulder Impingement”	469
S8	AB Subacromial OR TI Subacromial	1,290
S9	AB “Rotator cuff” OR TI “Rotator cuff”	5,474
S10	(S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9)	31,303
S11	PT clinical trial	108,568
S12	PT randomized controlled trial	125,787
S13	AB random*	326,394
S14	AB blind*	74,843
S15	(S11 OR S12 OR S13 OR S14)	448,307
S16	(S3 AND S10 AND S15)	120

Estratégia de busca paraPhysiotherapy Evidence Database (PEDro)

Data da busca: 30 de dezembro, 2020

Search	Resultados
*feedback AND Shoulder	114

Estratégia de busca para SCOPUS

Data da busca: 30 de dezembro, 2020

#	Busca	Resultados
#1	TITLE-ABS-KEY (*feedback)	665,666
#2	TITLE-ABS-KEY (biofeedback)	15,460
#3	#1 OR #2	665,666
#4	TITLE-ABS-KEY(Shoulder)	139,421
#5	TITLE-ABS-KEY(Subacromial)	3,491
#6	TITLE-ABS-KEY("rotator cuff")	18,361
#7	TITLE-ABS-KEY (Scapula*)	20,570
#8	#4 OR #5 OR #6 OR #7	154,535
#9	(TITLE-ABS-KEY ("randomized-controlled trial")) OR (TITLE-ABS-KEY ("clinical trial")) OR (TITLE-ABS-KEY ("controlled trial")) OR (TITLE-ABS-KEY ("random*")) OR (TITLE-ABS-KEY ("blind*"))	3,818,287
#10	#3 AND #8 AND #9	222

Estratégia de busca para Web of science

Data da busca: 30 de dezembro, 2020

#	Busca	Resultados
#1	TS>(*feedback)	475,124
#2	TS=(biofeedback)	11,626
#3	#1 OR #2	475,124
#4	TS=(Shoulder)	89,150
#5	TS=(Subacromial)	3,186
#6	TS=("rotator cuff")	14,140
#7	TS=(Scapula*)	13453
#8	#4 OR #5 OR #6 OR #7	101.588
#9	TS=("randomized-controlled trial") OR TS=("clinical trial") OR TS=("controlled trial") OR TS=("random*") OR TS=("blind*")	2.371.786
#10	#3 AND #8 AND #9	186

14.2. Material suplementar 2

Avaliação do nível de evidência

Arquivo suplementar. GRADE: intensidade de dor

Avaliação de certeza							Nº de pacientes		Efeito	Certeza
Nº de estudos	Desenho de estudo	<i>Risk of bias</i>	Inconsistency	<i>Indirectness</i>	<i>Imprecision</i>	Outras considerações	Biofeedback	Controle	Absoluto (95% IC)	

Dor

5 ^{1,2,3,4,5}	ensaios aleatorizados	sério ^a	sério ^{b,c,d}	sério ^e	sério ^{f,g}	nenhum	110	140	DMP -0.21 (-0.67, 0.24)	⊕○○○ MUITO BAIXO
------------------------	-----------------------	--------------------	------------------------	--------------------	----------------------	--------	-----	-----	-----------------------------------	---------------------

Dor - síndrome de dor subacromial

1 ⁵	ensaios aleatorizados	sério ^a	não sério	não sério	sério ^{f,g}	nenhum	26	23	DMP 0.05 (-0.51, 0.61)	⊕⊕○○ BAIXO
----------------	-----------------------	--------------------	-----------	-----------	----------------------	--------	----	----	----------------------------------	---------------

Dor - Dor no ombro e pescoço

3 ^{1,3,4}	ensaios aleatorizados	sério ^a	sério ^{b,c,d}	sério ^e	sério ^{f,g}	nenhum	76	110	DMP -0.26 (-0.96, 0.44)	⊕○○○ MUITO BAIXO
--------------------	-----------------------	--------------------	------------------------	--------------------	----------------------	--------	----	-----	-----------------------------------	---------------------

Dor - Dor no ombro e lesão da medula espinal

1 ²	ensaios aleatorizados	sério ^a	não sério	não sério	sério ^{f,g}	nenhum	8	7	DMP -0.49 (-1.53, 0.54)	⊕⊕○○ BAIXO
----------------	-----------------------	--------------------	-----------	-----------	----------------------	--------	---	---	-----------------------------------	---------------

IC: intervalo de confiança; DMP: diferença média padronizada

Explicações

- a. Mais de 25% dos estudos incluídos são classificados como de alto risco de viés.
- b. $I^2 > 60\%$.
- c. Testes de heterogeneidade com $p < 0,05$.
- d. Mínima ou nenhuma sobreposição de IC.
- e. As intervenções foram essencialmente diferentes.
- f. Amostra < 400 participantes.
- g. Intervalos de confiança amplos (intervalo de confiança de 95% não inclui efeito).

Referências

1. Sandsjö L, Larsman P, Huis in 't Veld RM, Vollenbroek-Hutten MMR. Clinical evaluation of a myofeedback-based teletreatment service applied in the workplace: a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2010. 16:329–335.,doi:10.1258/jtt.2010.006007,
2. Middaugh S, Thomas K, Smith A, McFall T, Klingmueller J. EMG Biofeedback and Exercise for Treatment of Cervical and Shoulder Pain in Individuals with a Spinal Cord Injury: A Pilot Study. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2013,19:311–323.,doi. 10.1310/sci1904-311.
3. Ma C, Szeto GP, Yan T, Wu S, Lin C, Li L. Comparing Biofeedback With Active Exercise and Passive Treatment for the Management of Work-Related Neck and Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011,92:849–858.,doi: 10.1016/j.apmr.2010.12.037.

4. Kosterink SM, Huis in 't Veld RM, Cagnie B, Hasenbring M, Vollenbroek-Hutten MMR. The clinical effectiveness of a myofeedback-based teletreatment service in patients with non-specific neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2010, 16:316–321.,doi: 10.1258/jtt.2010.006005.
5. Juul-Kristensen B, Larsen CM, Eshoj H, Clemmensen T, Hansen A, Bo Jensen P, Boyle E, Sjøgaard K. Positive effects of neuromuscular shoulder exercises with or without EMG-biofeedback, on pain and function in participants with subacromial pain syndrome – A randomized controlled trial. *J Electromyogr Kinesiol*. 2019, 48:161–168. doi: 10.1016/j.jelekin.2019.07.009.

Arquivo suplementar. GRADE: Função do ombro

Avaliação de certeza							Nº de pacientes		Efeito	Certeza
Nº de estudos	Desenho de estudo	<i>Risk of bias</i>	Inconsistency	<i>Indirectness</i>	<i>Imprecision</i>	Outras considerações	Biofeedback	Controle	Absoluto (95% IC)	

Função - efeito combinado

3 ^{1,2,3}	ensaios aleatorizados	sério ^a	não sério	sério ^b	sério ^{c,d}	nenhum	87	88	DMP -0.11 (-0.41, 0.19)	⊕○○○ MUITO BAIXO
--------------------	-----------------------	--------------------	-----------	--------------------	----------------------	--------	----	----	-----------------------------------	------------------------

Função - Síndrome de dor subacromial

1 ³	ensaios aleatorizados	sério ^a	não sério	não sério	sério ^{c,d}	nenhum	26	23	DMP 0.07 (-0.5, 0.63)	⊕⊕○○ BAIXO
----------------	-----------------------	--------------------	-----------	-----------	----------------------	--------	----	----	---------------------------------	---------------

Função - Dor no ombro e pescoço

2 ^{1,2}	ensaios aleatorizados	sério ^a	não sério	sério ^b	sério ^{c,d}	nenhum	61	65	DMP -0.18 (-0.53, 0.17)	⊕○○○ MUITO BAIXO
------------------	-----------------------	--------------------	-----------	--------------------	----------------------	--------	----	----	-----------------------------------	------------------------

IC: intervalo de confiança; SMD: diferença média padronizada

Explicações

- Mais de 25% dos estudos incluídos são classificados como de alto risco de viés.
- As intervenções foram essencialmente diferentes.
- Amplios intervalos de confiança (intervalo de confiança de 95% não inclui nenhum efeito)

d. Tamanho da amostra <400

Referências

1. Sandsjö L, Larsman P, Huis in 't Veld RM, Vollenbroek-Hutten MMR. Clinical evaluation of a myofeedback-based teletreatment service applied in the workplace: a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2010, 16:329–335. doi:10.1258/jtt.2010.006007
2. Kosterink SM, Huis in 't Veld RM, Cagnie B, Hasenbring M, Vollenbroek-Hutten MMR. The clinical effectiveness of a myofeedback-based teletreatment service in patients with non-specific neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2010, 16:316–321. doi:10.1258/jtt.2010.006005.
3. Juul-Kristensen B, Larsen CM, Eshoj H, Clemmensen T, Hansen A, Bo Jensen P, Boyle E, Sjøgaard K. Positive effects of neuromuscular shoulder exercises with or without EMG-biofeedback, on pain and function in participants with subacromial pain syndrome – A randomized controlled trial. *J Electromyogr Kinesiol*. 2019, 48:161–168. doi: 10.1016/j.jelekin.2019.07.009.

14.3. Material suplementar 3

Descrição do Treino do Movimento Escapular seguindo o guia *template for intervention description and replication* (TIDieR)

	Item	Descrição
1	NOME ABREVIADO	Treino do movimento escapular
2	O PORQUÊ Descreva qualquer fundamento lógico, teoria ou objetivo dos elementos essenciais para a intervenção.	O treino do movimento escapular focou nas alterações de mobilidade apresentadas pelos indivíduos. O tratamento voltado ao treino do movimento escapular envolveu duas fases: 1) educação sobre o alinhamento e movimento escapular que podem contribuir para a dor no ombro conforme a avaliação individual da discinese escapular; 2) treino para modificar o padrão de movimento escapular durante a elevação do braço.
3	O QUE Materiais: Descreva quaisquer materiais físicos ou informativos usados na intervenção, incluindo aqueles fornecidos aos participantes ou usados na aplicação da intervenção ou no treinamento dos provedores de intervenção. Forneça informações sobre onde os materiais podem ser acessados (por exemplo, apêndice online, URL).	A fase da educação envolveu informações sobre o posicionamento adequado da escápula no tórax com os braços no repouso ao lado do tronco, e sobre a correta movimentação da escápula e ativação muscular durante o movimento de elevação do braço. As instruções foram acompanhadas de feedback verbal, tátil e visual, sendo nesse último com auxílio de espelho, de modelos ósseos do úmero, escápula e clavícula, e <i>biofeedback</i> eletromiográfico. Na fase de treino, o indivíduo foi treinado para modificar o padrão de movimento escapular durante a elevação do braço e em atividades funcionais.
4	Procedimentos: Descreva cada um dos procedimentos, atividades e / ou processos usados na intervenção, incluindo quaisquer atividades de habilitação ou suporte.	As informações fornecidas aos pacientes durante as fases de educação e treino foram baseadas na discinese escapular observadas pelo terapeuta.
5	QUEM PROVEU Para cada categoria de provedor de intervenção (por exemplo, psicólogo, auxiliar de enfermagem), descreva sua experiência, histórico e qualquer treinamento específico dado	Fisioterapeuta com 10 anos de experiência clínica e especialização em reabilitação no esporte e terapia manual. Os fisioterapeutas de ambos os grupos receberam 6 horas de treinamento sobre reabilitação do ombro e disfunções da escápula.

6	<p>COMO Descreva os modos de entrega (por exemplo, cara a cara ou por algum outro mecanismo, como internet ou telefone) Se a intervenção e se ela foi fornecida individualmente ou em grupo</p>	<p>As sessões de tratamento foram presenciais (face a face) e individuais.</p>
7	<p>ONDE Descreva o tipo de localização onde o a intervenção ocorreu, incluindo qualquer necessária infraestrutura ou recursos relevantes.</p>	<p>As intervenções foram realizadas no Laboratório de Análise e Intervenção do complexo do ombro da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Para a realização das intervenções desse grupo, foram necessários: espelho, de modelos ósseos do úmero, escápula e clavícula, e <i>biofeedback</i> eletromiográfico com 4 sensores.</p>
8	<p>QUANDO e QUANTO Descreva o número de vezes que a intervenção foi realizada e o período de tempo, incluindo o número de sessões, sua programação e sua duração, intensidade ou dose.</p>	<p>Os indivíduos receberam intervenção durante oito semanas com frequência semanal de dois dias intercalados, totalizando 16 sessões. A duração de cada sessão foi de até 60 minutos. Os indivíduos receberão da fase de educação durante a primeira semana, e em seguida, continuarão recebendo a educação associada com o treino do movimento escapular. Os exercícios da fase do treino serão realizados com movimentos lentos, conscientes, com ritmo cadenciado e repetidos por três séries de 10 a 15 repetições ou até apresentar sinais de fadiga muscular, o que ocorrer primeiro. A progressão dos exercícios e da resistência foi gradual, de acordo com a capacidade do indivíduo manter a posição adequada da escápula durante a elevação do braço e realização dos exercícios. A progressão dos exercícios seguiu a seguinte ordem: deslizamento na parede com flexão de cotovelo, elevação do braço com o cotovelo em flexão, elevação do braço com o cotovelo em extensão, elevação do braço contra resistência.</p>
9	<p>SOB MEDIDA Se a intervenção foi planejada para ser personalizada, titulada ou adaptada, descreva o quê, por que, quando e como.</p>	<p>As fases de educação e treino foram baseadas na disfunção escapular observada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déficit de rotação superior: Fisioterapeuta forneceu um feedback tátil para auxiliar o movimento de rotação superior, e deu instruções para observar para observar o movimento do acrômio durante a elevação do braço. • Aumento da rotação inferior: Para estabilizar a escapular em rotação superior, o indivíduo colocou as costas e os antebraços contra a parede, com

		<p>o ombro e cotovelos em 90 graus, e depois deslizou superiormente os braços enquanto mantendo as costas na parede.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déficit de inclinação posterior: O indivíduo foi orientado a palpar o processo coróide e movimentá-lo posteriormente. O terapeuta forneceu feedback tátil para auxiliar a inclinação posterior, movendo o ângulo inferior para anteriormente. • Déficit de rotação externa: O indivíduo foi orientado a realizar rotação externa da escápula. O terapeuta forneceu feedback tátil para auxiliar a rotação externa movendo a borda medial da escápula para frente. • Elevação excessiva da clavícula: O terapeuta forneceu feedback tátil pressionando levemente para baixo a porção superior e distal da clavícula. <p>As orientações verbais e táteis descritas anteriormente serão utilizadas juntamente com o <i>feedback</i> gráfico da tela do laptop a fim de auxiliar o indivíduo a reduzir a ativação do músculo trapézio superior e/ou aumentar a ativação dos músculos serrátil anterior, trapézio médio e inferior.^{139,282}</p>
10	<p>MODIFICAÇÕES Descreva se a intervenção foi modificada durante o curso do estudo, descreva as mudanças (o que, por que, quando e como)</p>	Não houve modificações no protocolo de tratamento.
11	<p>QUÃO BEM Planejado: se a adesão ou fidelidade à intervenção foi avaliada, descreva como e por quem e se alguma estratégia foi usada para manter ou melhorar a fidelidade, descreva-as</p>	A adesão foi avaliada pela quantidade de sessões realizadas no período planejado, ou seja, foi esperado que cada participante recebesse 16 sessões no período de 8 semanas. Para melhorar a adesão ao protocolo, retenção dos participantes e o seguimento completo, os participantes receberam lembretes de adesão durante todas as sessões presenciais e lembretes por telefone ou mensagens de texto.
12	<p>REAL Se a adesão ou fidelidade da intervenção foi avaliada, descreva até que ponto a intervenção foi realizada conforme planejado.</p>	Esse grupo de tratamento teve perda amostral de 2 indivíduos durante o período de 8 semanas de tratamento. Os demais indivíduos (n = 30) realizaram todas as sessões planejada (16) no período de 8 semanas.

Descrição dos Exercícios padronizados seguindo o guia *template for intervention description and replication* (TIDieR)

	Item	Descrição
1	NOME ABREVIADO	Exercícios padronizados
2	O PORQUÊ Descreva qualquer fundamento lógico, teoria ou objetivo dos elementos essenciais para a intervenção.	O grupo de exercícios padronizados teve como foco o alongamento e fortalecimento dos músculos escapulotorácicos. Esses exercícios são comumente utilizados e já se mostraram eficazes para melhorar a dor e incapacidade em indivíduos com dor no ombro.
3	O QUE Materiais: Descreva quaisquer materiais físicos ou informativos usados na intervenção, incluindo aqueles fornecidos aos participantes ou usados na aplicação da intervenção ou no treinamento dos provedores de intervenção. Forneça informações sobre onde os materiais podem ser acessados (por exemplo, apêndice online, URL).	O grupo de exercícios padronizados realizou exercícios de alongamento e fortalecimento. Os exercícios de fortalecimento foram realizados com faixas elásticas das cores vermelho, verde, azul e cinza.
4	Procedimentos: Descreva cada um dos procedimentos, atividades e / ou processos usados na intervenção, incluindo quaisquer atividades de habilitação ou suporte.	Os indivíduos realizaram alongamento do trapézio superior, peitoral menor e região posterior do ombro, e exercícios de fortalecimento dos músculos trapézio inferior, trapézio médio, serrátil anterior e rotadores laterais de ombro.
5	QUEM PROVEU Para cada categoria de provedor de intervenção (por exemplo, psicólogo, auxiliar de enfermagem), descreva sua experiência, histórico e qualquer treinamento específico dado	Fisioterapeuta com 5 anos de experiência clínica e residência em reabilitação ortopédica. Os fisioterapeutas de ambos os grupos receberam 6 horas de treinamento sobre reabilitação do ombro e disfunções da escápula.
6	COMO Descreva os modos de entrega (por exemplo, cara a cara ou por algum outro mecanismo, como internet ou telefone) Se a intervenção e se ela foi fornecida individualmente ou em grupo	As sessões de tratamento foram presenciais (face a face) e individuais.

7	<p>ONDE Descreva o tipo de localização onde o a intervenção ocorreu, incluindo qualquer necessária infraestrutura ou recursos relevantes.</p>	<p>As intervenções foram realizadas no Laboratório de Análise e Intervenção do complexo do ombro da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.</p>
8	<p>QUANDO e QUANTO Descreva o número de vezes que a intervenção foi realizada e o período de tempo, incluindo o número de sessões, sua programação e sua duração, intensidade ou dose.</p>	<p>Os indivíduos receberam intervenção durante oito semanas com frequência semanal de dois dias intercalados, totalizando 16 sessões. A duração de cada sessão foi de até 60 minutos. Os exercícios de alongamento foram realizados por três séries de 30 segundos. Cada exercícios de fortalecimento foi realizado três séries de 10 repetições com um minuto de descanso entre as séries. A progressão da resistência foi realizada de forma individual através da troca de cor da faixa quando as três séries estiverem sendo realizadas facilmente sem referência de cansaço muscular.</p>
9	<p>SOB MEDIDA Se a intervenção foi planejada para ser personalizada, titulada ou adaptada, descreva o quê, por que, quando e como.</p>	<p>Essa intervenção não foi planejada para ser personalizada.</p>
10	<p>MODIFICAÇÕES Descreva se a intervenção foi modificada durante o curso do estudo, descreva as mudanças (o que, por que, quando e como)</p>	<p>Não houve modificações no protocolo de tratamento.</p>
11	<p>QUÃO BEM Planejado: se a adesão ou fidelidade à intervenção foi avaliada, descreva como e por quem e se alguma estratégia foi usada para manter ou melhorar a fidelidade, descreva-as</p>	<p>A adesão foi avaliada pela quantidade de sessões realizadas no período planejado, ou seja, foi esperado que cada participante recebesse 16 sessões no período de 8 semanas. Para melhorar a adesão ao protocolo, retenção dos participantes e o seguimento completo, os participantes receberam lembretes de adesão durante todas as sessões presenciais e lembretes por telefone ou mensagens de texto.</p>
12	<p>REAL Se a adesão ou fidelidade da intervenção foi avaliada, descreva até que ponto a intervenção foi realizada conforme planejado.</p>	<p>Esse grupo de tratamento teve perda amostral de 3 indivíduos durante o período de 8 semanas de tratamento. Os demais indivíduos (n = 29) realizaram todas as sessões planejadas (16) no período de 8 semanas.</p>