

Comparação da força da musculatura isométrica entre ombro doloroso e não doloroso em pacientes com sintomas de impacto subacromial

Comparison of isometric muscle strength between painful and non-painful shoulders in patients with symptoms of subacromial impingement

Elias Pereira de Almeida¹, Marcelo Eder Salgasso¹, Anamaria Siriani de Oliveira², Thiele de Cássia Libardoni²

DOI 10.5935/2595-0118.20200201

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A síndrome do impacto subacromial é uma disfunção da articulação glenoumeral, podendo gerar dor, incapacidade funcional, dependência e baixa qualidade de vida. O objetivo deste estudo foi comparar a força muscular isométrica entre ombro doloroso e não doloroso e verificar a relação entre dor e incapacidade no ombro e força muscular isométrica do ombro e nível de cinesiofobia em indivíduos com sintomas de síndrome do impacto subacromial.

MÉTODOS: Participaram do estudo 20 voluntários com sintomas de síndrome do impacto subacromial. A avaliação foi realizada por meio de ficha de avaliação, questionário *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI - BRASIL) para avaliação da incapacidade e dor no ombro e questionário TAMPA para analisar o nível de cinesiofobia. A avaliação da força muscular isométrica do ombro foi realizada utilizando o instrumento *Manual Hand-Held Dynamometer* estabilizado por faixa rígida nos movimentos de flexão, extensão, abdução, rotação interna e externa do ombro.

RESULTADOS: Na comparação de força muscular isométrica entre lado sintomático e assintomático foi verificada evidência de diferença significativa ($p < 0,05$) para todos os movimentos avaliados. Houve relação negativa significativa entre índice de dor e incapacidade no ombro e força muscular isométrica no movimento de flexão e rotação interna, além de relação positiva significativa com nível de cinesiofobia.

CONCLUSÃO: Indivíduos com sintomas de síndrome do impacto subacromial apresentaram redução significativa da força

muscular isométrica do ombro sintomático. O índice de dor e incapacidade no ombro está relacionado com força muscular isométrica do ombro e com nível de cinesiofobia.

Descritores: Dinamômetro de força muscular, Fisioterapia, Força muscular, Síndrome do impacto do ombro.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: The subacromial impingement syndrome is a dysfunction of the glenohumeral joint which can cause pain, functional disability, dependence, and low quality of life. The aim of this study was to compare the muscle strength between painful and non-painful shoulders and to verify the relationship between shoulder pain and disability and isometric muscle strength of the upper limb and kinesiophobia level in individuals with symptoms of subacromial impingement syndrome.

METHODS: Twenty volunteers with symptoms of subacromial impingement syndrome participated in the study. The evaluation was carried out by means of an evaluation form, the Shoulder Pain and Disability Index questionnaire (SPADI - BRAZIL) to assess disability and shoulder pain and the TAMPA questionnaire to analyze the level of kinesiophobia. The evaluation of shoulder isometric muscle strength was performed using the Manual Hand-Held Dynamometer stabilized by a rigid band in the movements of flexion, extension, abduction and internal and external rotation of the shoulder.

RESULTS: In the comparison of muscle strength between symptomatic and asymptomatic side, evidence of significant difference ($p < 0.05$) was verified for all movements evaluated. There was a significant negative relationship between shoulder pain and disability index and isometric muscle strength of flexion and internal rotation, and a significant positive relationship with the level of kinesiophobia.

CONCLUSION: Individuals with symptoms of subacromial impingement syndrome showed a significant reduction in muscle strength of the symptomatic shoulder. The shoulder pain and disability index is related to the isometric muscle strength of the shoulder and to the level of kinesiophobia.

Keywords: Muscle strength, Muscle strength dynamometer, Physical therapy modalities, Shoulder impingement syndrome.

INTRODUÇÃO

A Síndrome do Impacto Subacromial (SIS) é considerada uma doença inflamatória e degenerativa, caracterizando-se pela impac-

Elias Pereira de Almeida – <https://orcid.org/0000-0001-9073-8719>;
Marcelo Eder Salgasso – <https://orcid.org/0000-0002-4567-8531>;
Anamaria Siriani de Oliveira – <https://orcid.org/0000-0001-5854-0016>;
Thiele de Cássia Libardoni – <https://orcid.org/0000-0002-9607-6813>.

1. Centro Universitário UNIFAFIBE, Departamento de Fisioterapia, Bebedouro, SP, Brasil.
2. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Ciências da saúde, Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Apresentado em 11 de janeiro de 2020.

Aceito para publicação 11 de setembro de 2020.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

Endereço para correspondência:

Elias Pereira de Almeida
Rua Professor Enjollras Vampré, 201, Bloco 4, Ap. 43 – Vila Santa Cândida
15091-290 São José do Rio Preto, SP, Brasil.
E-mail: eliasalmeidap@gmail.com

tação e/ou compressão das estruturas miotendinosas presentes na articulação glenoumeral¹. Essa síndrome tem caráter progressivo perante o efeito acumulativo do impacto, podendo ocasionar microlesões nas estruturas, possibilitando fibrose da urta subacromial, tendinopatias ou até ruptura do manguito rotador².

As causas da SIS são: fraqueza muscular do manguito rotador, anormalidade do acrômio, instabilidade articular pós-trauma, frouxidão ligamentar, traumas repetitivos e uso excessivo do ombro em atividades de trabalho^{3,4}.

É considerada a mais frequente dentre as disfunções do ombro, podendo gerar dor, incapacidade funcional, dependência e baixa qualidade de vida⁵. É mais prevalente no sexo feminino, sendo mais comum entre 25 e 64 anos de idade⁶. Dentre as doenças de caráter crônico que causam dor no ombro, a SIS é responsável em média por 40 a 60% dos diagnósticos^{1,7,8}.

Os principais sintomas da SIS são dor e perda da funcionalidade do ombro, podendo levar a diminuição da força muscular⁹. Alguns estudos demonstram essa relação, evidenciando significativa perda de força nos movimentos de rotação externa, rotação interna e abdução do ombro doloroso^{10,11}.

Estudos atuais demonstraram que indivíduos com SIS tem tendência a apresentar grau de cinesiofobia elevado, porém não se sabe se há relação desses achados com a dor e incapacidade no ombro, fato este importante para entender quais são os fatores que podem alterar a funcionalidade deste complexo articular^{12,13}.

Acredita-se que indivíduos com SIS apresentam redução da força muscular em movimentos específicos do ombro e que a dor e incapacidade nessa região podem estar relacionados com essa redução. O conhecimento da diminuição de força muscular é de grande relevância no tratamento dessa disfunção, principalmente utilizando equipamento de boa confiabilidade. Além disso, essa medida é importante para o diagnóstico cinético-funcional preciso e tratamento embasado nas alterações específicas desta disfunção para o indivíduo. O objetivo deste estudo foi comparar a força muscular isométrica entre ombro doloroso e não doloroso e verificar a relação entre dor e incapacidade no ombro e força muscular isométrica do ombro e nível de cinesiofobia em indivíduos com sintomas de síndrome do impacto subacromial.

MÉTODOS

O estudo é do tipo observacional transversal, incluindo indivíduos de ambos os sexos com histórico de dor no ombro unilateral, e que apresentavam resultados positivos para ao menos três dos seguintes testes de impacto subacromial: *Hawkins-Kennedy*, *Neer*, *Empty Can*, arco doloroso e resistência à rotação externa. Os resultados positivos sobre estes testes foram considerados como indicativos de sintomas de diagnóstico de impacto subacromial¹⁴.

Os indivíduos excluídos do estudo foram os que já apresentaram histórico de luxação do ombro, instabilidade articular glenoumeral, fratura no complexo do ombro, lesão ou ruptura total tendínea e/ou ligamentar nos membros superiores, síndrome do túnel do carpo, doenças sistêmicas e que estavam em tratamento fisioterapêutico.

Os participantes do estudo foram selecionados por conveniência. A triagem inicial foi realizada por meio das guias de encaminhamento recebidas na clínica escola de fisioterapia do Centro Universitário

UNIFAFIBE, além disso, os pesquisadores divulgaram a pesquisa em meios eletrônicos e cartazes. Aqueles com potencial para inclusão foram agendados para comparecer na clínica escola, onde foram avaliados e esclarecidos sobre as etapas e os objetivos da pesquisa. Todos os indivíduos que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Por meio de ficha de avaliação foram coletados os dados de prevalência da dor, intensidade da dor, ombro acometido e hipótese diagnóstica. Para avaliar dor e incapacidade no ombro foi utilizado o *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI – BRASIL). O SPADI apresenta 13 itens distribuídos em subescala de dor com cinco itens e incapacidade com oito itens, sendo que cada item é pontuado de zero a 10 pontos. A pontuação final do questionário e as pontuações obtidas separadamente para cada domínio foram convertidas em porcentagem para valores que variam de zero a 100, a pontuação mais alta indicando a pior condição de distúrbio do ombro¹⁵. Para a avaliação da cinesiofobia foi utilizada a escala TAMPA, que contém 17 questões que analisam dor, intensidade e sintomas. O score mínimo é de 17 pontos e o máximo 68, sendo que quanto maior a pontuação, maior é o grau de cinesiofobia¹⁶.

Após avaliação inicial, os voluntários foram submetidos à análise da força muscular isométrica do ombro, utilizando o instrumento manual *Hand-Held Dynamometer* (HHD), da marca *Lafayette*, modelo 01165.

Antes e após a realização das mensurações de força muscular, o relato de dor foi mensurado por meio da escala analógica visual (EAV) da dor. A EAV é considerada uma medida confiável e validada, sendo a avaliação baseada no relato do indivíduo e representada com números de zero a 10, sendo zero nenhuma dor e 10 a pior dor possível^{17,18}.

Os movimentos para a avaliação da força muscular foram de flexão, extensão, abdução, rotação externa e interna do ombro. A mensuração durante os testes utilizou o formato “make test”, no qual o examinador mantém o dinamômetro parado enquanto o voluntário realiza o movimento específico de cada teste contra o aparelho, produzindo força muscular em contração isométrica em amplitudes específicas descritas a seguir, a fim de gerar maior capacidade de torque de acordo com a regra de comprimento – tensão muscular de cada indivíduo¹⁹. Durante todos os movimentos foi utilizada uma faixa rígida como forma de resistência para a execução da contração isométrica.

Para medir a força muscular no movimento de flexão do ombro, o voluntário se sentou com o ombro fletido a 90°, cotovelo estendido, punho neutro, com o HHD na região distal do úmero envolvido pela faixa rígida fixada à cadeira.

Para avaliação no movimento de extensão do ombro, o voluntário se sentou com o membro superior ao lado do corpo, cotovelo estendido, punho neutro, com o HHD entre uma parede e a região distal posterior do úmero.

No movimento de abdução do ombro, o voluntário se sentou com o ombro abduzido a 90°, cotovelo estendido, punho neutro, com o HHD na região distal do úmero envolvido pela faixa rígida fixada à cadeira.

No movimento de rotação externa do ombro, o voluntário se sentou com o membro ao lado do corpo, cotovelo fletido a 90°, punho neutro, com o HHD posicionado no punho envolvido pela faixa rígida fixada a cadeira.

Para o movimento rotação interna do ombro, o voluntário se sentou com o membro ao lado do corpo, cotovelo fletido a 90°, punho neutro, com o HHD posicionado no punho envolvido pela faixa fixada a um espaldar.

A unidade de medida de força do instrumento foi quilograma (kg). O aparelho foi programado com limiar de pressão para ocorrer o disparo da mensuração de força com 5kg, desta forma a mensuração só foi iniciada após atividade muscular expressiva. Cada movimento foi realizado três vezes com contração isométrica mantida por 5s contra a resistência da faixa rígida que foi envolvida no aparelho, intervalo de 30s de descanso entre uma série e outra, considerando que o intervalo de descanso mais curto entre as mensurações poderia causar fadiga e assim influenciar na confiabilidade da medida¹⁹. Nos intervalos o participante era questionado quanto à intensidade da dor e sua capacidade de continuar as mensurações. O comando verbal com o intuito de estimular o pico de força máxima era dado durante toda a mensuração. Ao final de cada movimento, o resultado obtido foi anotado pelo avaliador para a posterior análise de dados.

Análise estatística

Ambos os resultados extraídos dos questionários, escalas e testes foram avaliados previamente. Para os valores de comparação entre ombro doloroso e não doloroso foi utilizado o teste *t* dependente, no qual será apresentado intervalo de confiança, diferença entre as médias, evidência de diferença significativa - $p < 0,05$ e o tamanho do efeito da diferença: menor que 5 – tamanho de efeito moderado; maior que 5 – tamanho de efeito grande. Para verificar a relação entre as variáveis foi utilizado o teste de correlação de Pearson. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS- 20.0). O tamanho amostral foi calculado por meio de análise *post hoc* utilizando o software G-Power versão 3.1. O *Power* do teste foi de 67%.

RESULTADOS

Participaram do estudo 20 indivíduos, sendo 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, média de idade de 41,5±6,7 anos, peso

Tabela 1. Características gerais da amostra

Variáveis	Média	DP
Idade (anos)	41,5	6,7
Peso (kg)	76,2	11
Altura (cm)	162,3	9,5
Tempo de dor (meses)	33,5	4,4

DP = desvio padrão

Tabela 2. Valores da análise de comparação de força muscular isométrica entre o lado sintomático e o assintomático. Dados apresentados em média, desvio padrão, diferença média entre os lados (95% IC) e tamanho de efeito *r*

Movimentos	Lado sintomático	Lado assintomático	Diferença média entre os lados (95% IC)	Tamanho do efeito <i>r</i>
Flexão	13,2 (4,52)	16,2 (5,61)	-3 (-4,42; -1,49)	0,7*
Extensão	11,3 (4,35)	13,4 (4,26)	-2,1 (-2,13; -,01)	0,4*
Abdução	11,3 (4,18)	15,0 (4,43)	- 3,7 (-5,04; -2,14)	0,8*
Rotação externa	12,3 (4,67)	14,5 (5,30)	-2,2 (-1,88; -,47)	0,6*
Rotação Interna	8,6 (2,91)	10,3 (3,44)	-1,7 (-2,72; -,73)	0,6*

* Evidência de diferença significativa - $p < 0,05$; IC = intervalo de confiança.

76,2±11 kg, altura 162,3±9,5cm e tempo de dor em meses 33,5±4,4 (Tabela 1). Dos 20 participantes 19 eram destros e 1 canhoto. Em relação ao ombro doloroso, 18 relatavam dor do lado direito e 2 do lado esquerdo. Dezenove participantes apresentavam dor no membro superior dominante e somente 1 apresentava no membro superior não dominante.

As profissões dos participantes foram: 5 (25%) estudante, 3 (15%) aposentado, 2 (10%) do lar, 2 (10%) vendedor, 2 (10%) atleta futsal, 1 (5%) motorista, 1 (5%) supervisora, 1 (5%) professor, 1 (5%) agente de saúde, 1 (5%) escrivão e 1 (5%) pedreiro.

Na avaliação da intensidade da dor pré e pós-mensurações da força muscular isométrica, realizadas por meio da EAV, inicialmente 10 (50%) participantes relataram dor no membro sintomático ≤ 4 e 10 (50%) relataram dor > 4 . Após a execução dos testes, 4 (20%) participantes relataram dor ≤ 4 e os 16 restantes relataram dor > 4 .

Na avaliação da dor e incapacidade no ombro que foi realizada por meio do questionário SPADI – BRASIL os indivíduos apresentaram escore de dor de 32,5±5,7, de incapacidade de 59,2±8,6 e total de 41,3±7,8. O escore total de cinesiofobia, mensurada por meio da escala TAMPA, foi de 42,2±8,66.

A análise de correlação demonstrou relação negativa significativa entre valor de SPADI-total e força muscular isométrica de flexores do ombro ($r = -0,51$; $p = 0,02$) e rotadores internos do ombro ($r = -0,58$; $p = 0,06$) e relação positiva significativa entre SPADI-total e nível de cinesiofobia ($r = 0,60$; $p = 0,02$);

Os valores das comparações da força muscular isométrica entre o lado sintomático e assintomático então apresentados na tabela 2.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram redução significativa da força muscular isométrica em todos os movimentos glenoumerais do ombro doloroso em comparação ao não doloroso, com menor evidência de diferença significativa no movimento de extensão do ombro. Além disso, também foi demonstrada relação negativa significativa entre valores do SPADI-total com força muscular isométrica no movimento de flexão e rotação interna do ombro e relação positiva entre SPADI-total e nível de cinesiofobia.

Os participantes do presente estudo apresentavam sintomas de SIS, confirmando a hipótese do diagnóstico por meio do resultado positivo de, pelo menos, três de cinco testes especiais de impacto subacromial, conforme descrito pelo estudo¹⁴. O estudo²⁰ avaliou se a extensão da lesão do manguito rotador em pacientes com SIS influenciava na força muscular do ombro. Inicialmente, a força muscular dos indivíduos era mensurada e após, por avaliação artroscópica verificando a extensão das lesões. Os autores observaram que a

acentuada fraqueza na força muscular nos movimentos de abdução, flexão e rotação externa do ombro eram diretamente proporcionais à extensão da lesão do manguito rotador. Não é possível inferir que a diminuição da força muscular nos indivíduos do presente estudo possa ter ocorrido pela presença de lesão muscular, porque essa variável não foi mensurada.

A avaliação de força muscular isométrica foi realizada com o dinamômetro manual, sendo estabilizado por faixa rígida, dando assim maior confiabilidade das medidas. O estudo²¹ constatou redução significativa da força muscular isométrica de rotação lateral e abdução do ombro, porém, essa redução não foi representativa na rotação interna em pacientes com SIS. De todo modo, as avaliações foram realizadas com o dinamômetro manual isocinético, sendo estabilizado manualmente, levando assim a um questionamento da confiabilidade de suas mensurações, pois nesse método o equipamento pode sofrer oscilações que alteram a resultante de força.

Os resultados do presente estudo demonstraram redução da força muscular isométrica em todos os movimentos do ombro do lado sintomático, com ênfase no movimento de abdução do ombro. O estudo²² evidenciou também diminuição de força da musculatura escapular e dos flexores e abdutores de ombros sintomáticos em indivíduos com SIS, evidenciando diminuição significativa na força de abdução. Esses achados, de modo geral, poderiam ser explicados pelo estudo²³, que sugeriu, por meio da eletromiografia, que indivíduos com SIS apresentam no membro sintomático alteração da ativação neuromuscular escapulo torácica e glenoumeral, podendo levar ao déficit da função muscular que justificaria a redução da força.

Acredita-se que a força muscular apresentou redução do lado sintomático em relação ao assintomático pelo fato da presença de dor no ombro. Nesse contexto, o estudo²⁴ verificou se a inibição da dor em indivíduos com SIS poderia contribuir para aumento da força muscular. Inicialmente eles mensuraram a força muscular glenoumeral com o dinamômetro isocinético, logo após todos os indivíduos receberam injeção subacromial de lidocaína e bupivacaína e após 5 minutos a sequência dos testes de força era repetida. A inibição da dor contribuiu de forma significativa no aumento da força muscular, sendo que 93% dos indivíduos demonstraram aumento da força muscular para o movimento de abdução do ombro e 79% no movimento de rotação externa do ombro.

Foi possível observar que o índice de dor e incapacidade do ombro, mensurado pelo escore do SPADI-total, apresentou relação negativa significativa com força muscular isométrica nos movimentos de flexão e rotação interna do ombro, ou seja, quanto maior o índice de dor e incapacidade no ombro, menor era a força muscular isométrica dos respectivos grupos muscular em ação durante os movimentos de flexão e rotação interna. As medidas isométricas de rotação do ombro fornecem parâmetros confiáveis sobre a integridade funcional dos músculos do manguito rotador, além disso, as medidas de força de rotação isométrica, quando reduzidas, foram preditivas da incapacidade do ombro²⁵. O estudo²² correlacionou a força muscular isocinética do ombro e dor, sugerindo que a causa da fraqueza de músculos escapulares e do manguito rotador tem ligação direta com a presença dos

sintomas. Os resultados do presente estudo não podem afirmar relação de causalidade entre a fraqueza muscular e a dor e incapacidade no ombro.

Outro achado foi a relação positiva entre o índice de dor e incapacidade e escore de cinesiofobia, sugerindo que quanto maior era o índice do SPADI-total, maior era o escore do TAMP. Os indivíduos que relataram elevado índice de dor e incapacidade podem apresentar maiores expectativas para intensificação dos sintomas ao movimentar o membro, sendo essa uma das explicações de altos graus de cinesiofobia^{26,27}.

Ainda neste contexto, é preciso levar em consideração que a amostra de modo geral apresentou tempo de dor elevado. Estudos atuais verificaram que a experiência da dor vivenciada por período prolongado pode levar o indivíduo a apresentar medo de realizar movimentos com o membro acometido, a fim de impedir recaídas ou nova lesão, limitando sua capacidade física máxima percebida²⁸⁻³⁰.

Uma das limitações do estudo foi o pequeno número da amostra. Outra limitação foi não ter realizado comparação levando em consideração o tempo de sintomas. Por esse fato, sugere-se que sejam realizados outros estudos levando-se em consideração essas limitações.

CONCLUSÃO

Os indivíduos com sintomas de SIS unilateral apresentaram redução significativa da força muscular isométrica em todos os movimentos da articulação glenoumeral, na comparação com o lado assintomático. Houve relação negativa significativa entre dor e a incapacidade e força muscular isométrica do ombro e relação positiva significativa com escore de cinesiofobia.

REFERÊNCIAS

1. 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.* 2018;34(9):653-70.
2. Singh B, Bakti N, Gulihar A. Current concepts in the diagnosis and treatment of shoulder impingement. *Indian J Orthop.* 2017;51(5):516-23.
3. Turner N, Ferguson K, Mobley BW, Riemann B, Davies G. Establishing normative data on scapulothoracic musculature using handheld dynamometry. *J Sport Rehabil.* 2009;18(4):502-20.
4. Nazligul T, Akpinar P, Aktas I, Unlu Ozkan F, Cagliyan Hartevioglu H. The effect of interventional current therapy on patients with subacromial impingement syndrome: a randomized, double-blind, sham-controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018;54(3):351-7.
5. Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH. Impingement syndrome of the shoulder. *Dtsch Arztebl Int.* 2017;114(45):765-76.
6. Alizadehkhayat O, Roebuck MM, Makki AT, Frostick SP. Subacromial impingement syndrome: An electromyographic study of shoulder girdle muscle fatigue. *J Electromyogr Kinesiol.* 2018;38:136-42.
7. Kinsella R, Cowan SM, Watson L, Pizzari T. A comparison of isometric, isotonic concentric and isotonic eccentric exercises in the physiotherapy management of subacromial pain syndrome/rotator cuff tendinopathy: study protocol for a pilot randomised controlled trial. *Pilot Feasibility Stud.* 2017;14:3:45.
8. Haider R, Bashir MS, Adeel M, Ijaz MJ, Ayub A. Comparison of conservative exercise therapy with and without Maitland Thoracic Manipulative therapy in patients with subacromial pain: clinical trial. *J Pak Med Assoc.* 2018;68(3):381-7.
9. Clausen MB, Bandholm T, Rathleff MS, Christensen KB, Zebis MK, Graven-Nielsen T, et al. The Strengthening Exercises in Shoulder Impingement trial (The SESSI-trial) investigating the effectiveness of a simple add-on shoulder strengthening exercise programme in patients with long-lasting subacromial impingement syndrome: Study protocol for a pragmatic, assessor blinded, parallel-group, randomised, controlled trial. *Trials.* 2018;19(1):154.
10. Tyler TE, Nahow RC, Nicholas SJ, McHugh MP. Quantifying shoulder rotation weakness in patients with shoulder impingement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14(6):570-4.

11. Clausen MB, Witten A, Holm K, Christensen KB, Attrup ML, Hölmich P, et al. Glenohumeral and scapulothoracic strength impairments exists in patients with subacromial impingement, but these are not reflected in the shoulder pain and disability index. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1):302.
12. Witten A, Clausen MB, Thorborg K, Attrup ML, Hölmich P. Patients who are candidates for subacromial decompression have more pronounced range of motion deficits, but do not differ in self-reported shoulder function, strength or pain compared to non-candidates. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(8):2505-11.
13. Dabholkar AS, Sha IK, Dabholkar TA. Assessment and correlation of perceived harmfulness with psychological variables in patients with chronic shoulder pain. *Ind J Pain.* 2018;32(2):76-80.
14. Michener LA, Walsworth MK, Doukas WC, Murphy KP. Reliability and diagnostic accuracy of 5 physical examination tests and combination of tests for subacromial impingement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 Nov;90(11):1898-903.
15. Martins J, Napoles BV, Hoffman CB, Oliveira AS. Versão brasileira do shoulder pain and disability index: tradução, adaptação cultural e confiabilidade. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(6):527-36.
16. Cordeiro N, Pezarat-Correia P, Gil J, Cabri J. Portuguese language version of the Tampa Scale for Kinesiophobia [13 items]. *J Musculoskel Pain.* 2013;21(1):58-63.
17. Gallagher EJ, Bijur PE, Latimer C, Silver W. Reliability and validity of a visual analog scale for acute abdominal pain in the ED. *Am J Emerg Med.* 2002;20(4):287-90.
18. Martin KD, McBride T, Wake J, Van Buren JP, Dewar C. Comparison of visual analog pain score reported to physician vs nurse in nonoperatively treated foot and ankle patients. *Foot Ankle Int.* 2018;39(12):1444-8.
19. Schrama PP, Stenneberg MS, Lucas C, van Trijffel E. Intraexaminer reliability of hand-held dynamometry in the upper extremity: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(12):2444-69.
20. McCabe RA, Nicholas SJ, Montgomery KD, Finneran JJ, McHugh MP. The effect of rotator cuff tear size on shoulder strength and range of motion. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(3):130-5.
21. Marcondes FB, Rosa SG, Vasconcelos RA, Basta A. Rotator cuff strength in subjects with shoulder impingement syndrome compared with the asymptomatic side. *Acta Ortop Bras.* 2011;19(6): 333-7.
22. Celik D, Sirmen B, Demirhan M. The relationship of muscle strength and pain in subacromial impingement syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2011;45(2):79-84.
23. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther.* 2000;80(3):276-91.
24. Ben-Yishay A, Zuckerman JD, Gallagher M, Cuomo F. Pain inhibition of shoulder strength in patients with impingement syndrome. *Orthopedics.* 1994;17(8):685-8.
25. 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 Elbow Surg.* 2004;13(6):593-8.
26. Engebretsen K, Grodte M, Bautz-Holter E, Ekeberg OM, Brox JJ. Determinants of the shoulder pain and disability index in patients with subacromial shoulder pain. *J Rehabil Med.* 2010;42(5):499-505.
27. Trost Z, France CR, Thomas JS. Examination of the photograph series of daily activities (PHODA) scale in chronic low back pain patients with high and low kinesiophobia. *Pain.* 2009;141(3):276-82.
28. Barth RJ. Clinician and patient-reported outcomes are associated with psychological factors in patients with chronic shoulder pain. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474(9):2040-3.
29. George SZ, Wu SS, Wallace MR, Moser MW, Wright TW, Fazendeiro KW, et al. Biopsychosocial Influence on shoulder pain: influence of genetic and psychological combinations on twelve-month postoperative pain and disability outcomes. *Arthritis Care Res.* 2016;68(11):1671-80.
30. Thorpe AM, O'Sullivan PB, Mitchell T, Hurworth M, Spencer J, Booth G, et al. Are psychologic factors associated with shoulder scores after rotator cuff surgery? *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476(10):2062-73.