

Artigo de Revisão

Efeitos do treinamento resistido em indivíduos com tendinose no manguito rotador – uma revisão de literatura

Effects of resistance training on individuals with rotator cuff tendinosis – a review

Efectos del entrenamiento resistido en individuos con tendinosis en el manguito rotador - una revisión de literatura



<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v6i3.3930>

Adriana Marques Toigo¹

RESUMO

Introdução: O ombro é considerado um local frequentemente acometido por lesões esportivas, especialmente nas modalidades que envolvem rebatidas e arremessos em razão da grande demanda biomecânica. As lesões de manguito rotador, entre as quais destaca-se a tendinose, podem ser complicadas de tratar em esportistas, porque, em muitas vezes, o quadro doloroso não corresponde aos diagnósticos por imagem e os indivíduos com esse tipo de lesão, muitas vezes, conseguem praticar esporte sem relato de dor.

Objetivo: Esta revisão propôs-se a apresentar evidências baseadas na literatura científica sobre os possíveis efeitos do treinamento resistido como forma de tratamento conservador da tendinose no manguito rotador. **Método:** Foram selecionados e analisados artigos de periódicos arbitrados presentes em bancos de dados acadêmicos EBSCO e Pubmed entre os anos de 2007 e 2017. **Resultados e conclusões:** Todos

os resultados encontrados mostraram efeitos positivos do treinamento resistido nas variáveis dor, amplitude de movimento e função muscular, inclusive nos que realizaram *follow-up*, verificando que, mesmo após algum tempo sem treinar, os efeitos benéficos mantiveram-se. Dessa forma, o treinamento resistido parece ser uma alternativa de tratamento conservador para o alívio da dor, aumento da amplitude de movimento e melhora da função do manguito rotador em indivíduos com tendinose no manguito rotador.

Palavras-chave: Tendinopatia; Manguito Rotador; Treinamento Resistido.

ABSTRACT

Introduction: The shoulder is considered a site frequently affected by sports injuries, especially in the modalities involving batting and throwing due to the great biomechanical demand. Rotator cuff lesions, such as tendinosis, can be complicated to treat in sports persons, because often the painful picture does not correspond to the imaging diagnoses and because individuals with this type of lesion often can practice the modality without pain.

Objective: the aim of this study was to present evidences based on the scientific literature on the possible effects of resistance exercise as a form of conservative treatment of tendinosis in the rotator cuff. **Method:** papers were selected and analyzed from refereed journals on specific academic databases, EBSCO and Pubmed, between 2007 and 2017. **Results and conclusions:** All the results showed positive effects of resistance training on the variables pain, range of motion and muscle function, including those who performed

¹ Docente do Curso de Educação Física - Universidade La Salle, Canoas/RS.

Autor correspondente:

Email: adrytoigo@terra.com.br

Endereço: Rua Prof. Ulisses Cabral, 1300/701 Bl. 1
91330-520 Porto Alegre, RS, Brasil.

Submetido em: 28/07/2017

Aceito em: 06/08/2018

follow-up, verifying that, even after some time without training, the beneficial effects remained. Thus, resistance training seems to be an alternative of conservative treatment for pain relief, increased range of motion and improved rotator cuff function in individuals with rotator cuff tendonitis.

Keywords: Tendinopathy; Rotator Cuff; Resistance Training.

INTRODUÇÃO

O ombro é considerado um local frequentemente acometido por lesões esportivas^{1,2} com incidência variando entre 8 e 13% de todas as lesões atléticas³. Embora alguns esportes que causam lesões frequentes no membro superior não sejam muito populares no Brasil (como, por exemplo, o beisebol), modalidades como o tênis, o voleibol e o handebol, entre outras, necessitam de grande demanda biomecânica do ombro fazendo com que essa articulação tenha que ser submetida a forças suprafisiológicas durante boa parte dos movimentos².

Os problemas relacionados ao manguito rotador (nome dado ao conjunto formado pelos músculos subescapular, supraespinal, infraespinal e redondo menor), são uma fonte comum de dor e disfunção em indivíduos que realizam movimentos com os braços colocados acima da cabeça em suas atividades laborativas, recreativas ou esportivas^{2,4}, entre as quais destacam-se as tendinopatias.

Tendões são capazes de suportar cargas intensas. Contudo, se as cargas se tornarem repetitivas, podem resultar em lesões. As tendinopatias (falhas no tendão) podem ser classificadas pela etiologia (macro ou microtrauma), duração (aguda ou crônica) ou pela histopatologia (tendinite, paratendinite, tendinose). A tendinite é uma degeneração sintomática do tendão com alteração vascular e resposta inflamatória de reparo. A paratendinite consiste de inflamação apenas no paratendão, revestida por sinóvia ou não. Especificamente, a tendinose é definida como uma degeneração intratendinosa resultante de atrofia (envelhecimento, microtrauma, comprometimento vascular) cujos achados histológicos incluem degeneração não inflamatória do colágeno intratendinoso com desorientação das fibras, hipocelularidade, crescimento vascular

difuso ou necrose local ocasional ou calcificação. Com frequência, o tendão palpável é assintomático, sem edema da bainha tendinosa⁵.

A ruptura das estruturas musculotendinosas no manguito rotador usualmente é resultado de uma cadeia de eventos que começa com uma pequena inflamação que progride com o uso excessivo continuado para inflamação avançada, microlaceração do tecido e ruptura parcial ou completa^{4,6}. Além disso, as rupturas do manguito rotador que parecem ser de início súbito após o trauma são extensões de rupturas crônicas subjacentes ou rupturas de tendões previamente degenerados⁵. DeJaco et al.⁷ esclarecem, ainda, que a tendinopatia do manguito rotador é, usualmente, referenciada como síndrome do impacto subacromial. O termo “impacto” foi introduzido no início dos anos 70 a fim de descrever a condição clínica na qual a dor anterior no ombro parecia derivar da compressão óssea dos tendões do manguito rotador e da bursa no espaço subacromial, mas, recentemente, houve uma recomendação de uso do termo “dor anterior no ombro” ou “síndrome da dor subacromial” ao invés de impacto, uma vez que a explicação anatômica parece insuficiente para descrever as condições complexas envolvidas nos mecanismos intrínsecos e extrínsecos da tendinopatia do manguito rotador. Os mecanismos intrínsecos compreendem a morfologia e a performance do tendão que resultam em degeneração, pouca vascularização, alteração da biologia e propriedades mecânicas inferiores. Já os mecanismos extrínsecos envolvem tanto fatores anatômicos (diminuição da distância entre o acrômio e o úmero, forma do acrômio, presença de esporões subacromiais, espessamento do ligamento coracoacromial e alterações artríticas da articulação acromioclavicular) como biomecânicos (alteração na performance muscular nas articulações glenoumeral e escapulotorácica, alteração na cinemática do ombro, má postura, pressão nos tecidos posteriores do ombro e do músculo peitoral maior e pontos de gatilho miofasciais associados à cinemática alterada das articulações glenoumeral e escapulotorácica) (ibid.).

As lesões de manguito rotador podem ser complicadas de tratar em esportistas, porque, em muitas vezes, o quadro doloroso não corresponde ao que os exames de imagem dizem sobre a lesão anatômica e, vez por outra, porque indivíduos com

rupturas completas de um tendão (supra-espinal, por exemplo) conseguem, por exemplo, jogar tênis normalmente, com praticamente nenhuma dor relatada². Para esse autor, esse dado é especialmente importante de ser levado em conta na população acima de 50 anos de idade, da qual pode-se esperar bons resultados no tratamento conservador, como o fisioterápico, mesmo quando se está tratando uma ruptura completa de um único tendão do manguito rotador. Pires et al.⁸ corroboram defendendo que, por exemplo, no caso de jogadores de vôlei com tendinopatia no manguito rotador, o tratamento conservador é priorizado iniciando a reabilitação do ombro com uso de medicina analgésica e anti-inflamatória para controle da dor e do processo inflamatório seguido de exercícios passivos, os quais evoluem para exercícios ativos assistidos, ativos assistidos livres (paralelamente com o treinamento proprioceptivo), resistidos e alongamentos. Por outro lado, caso seja recomendado, a cirurgia de reparo do tendão do manguito rotador tem demonstrado bons resultados na literatura médica e pode ser realizada tanto por via artroscópica quanto por via aberta².

Entre as opções apresentadas como alternativas de tratamento conservador da tendinose, destaca-se o treinamento resistido, que, de acordo com Brody e Hall⁹, pode ser classificado em categorias de acordo com a força gerada em um músculo ou grupo muscular em relação a uma carga externa, que pode ser aplicada por um aparelho, uma pessoa (resistência manual), um objeto estacionário ou peso corporal. Para essas autoras, são considerados isométricos os exercícios nos quais a força interna gerada equivale à carga externa aplicada pela resistência. Ainda, são considerados dinâmicos os exercícios que produzem movimentação angular, subdivididos em concêntricos (quando a carga externa é inferior à força interna exercida pelos músculos), excêntricos (quando a carga externa é superior à força interna exercida pelos músculos) e isocinéticos (quando a resistência é aplicada a uma velocidade constante). Whiting e Zernicke⁴ defendem que o programa de exercício físico deve contemplar músculos estabilizadores e que movimentam as articulações glenoumeral e escapulotorácica com maior ênfase no aprimoramento da força e resistência dos músculos do manguito rotador, priorizando o subescapular.

Contudo, não há um consenso que estabeleça diretrizes detalhadas sobre programas de exercícios físicos resistidos endereçados a pessoas diagnosticadas com síndrome do impacto subacromial, como o caso da tendinose do manguito rotador¹⁰. Sendo assim, esta revisão propôs-se a apresentar evidências baseadas na literatura científica sobre os possíveis efeitos do treinamento resistido como forma de tratamento conservador da tendinose no manguito rotador.

MÉTODO

O presente estudo configurou-se como uma revisão sistemática da literatura, cujas bases de dados consultadas foram EBSCO e PubMed.

Nas referidas bases, as buscas foram realizadas utilizando-se os seguintes unitermos: “*tendinosis*”, “*rotator cuff*”, “*resistance training*”, “*weight lifting*”, e “*strength training*”. O cruzamento dos termos supracitados, através do operador booleano “*and*”, também foi executado. O período de pesquisa definido para a revisão foi limitado a 10 anos, de junho de 2007 a junho de 2017, e incluiu estudos publicados nas línguas portuguesa e inglesa.

Todos os cruzamentos efetuados estão diagramados no Quadro 1.

Quadro 1. Termos e números de artigos localizados nas respectivas bases de dados.

1 – <i>Tendinosis</i> 2 – <i>Rotator Cuff</i> 3 – <i>Resistance Training</i> 4 – <i>Strength Training</i> 5 – <i>Weight Lifting</i>	
PUBMED	EBSCO
1 – 821	1 – 12
2 – 812	2 – 77
3 – 2641	3 – 243
4 – 3825	4 – 253
5 – 298	5 – 103
1 and 2 – 106	1 and 2 – 2
1 and 3 – 8	1 and 3 – 0
1 and 4 – 11	1 and 4 – 0
1 and 5 – 2	1 and 5 – 0
1 and 2 and 3 – 7	1 and 2 and 3 – 16
1 and 2 and 4 – 4	1 and 2 and 4 – 16
1 and 2 and 5 – 1	1 and 2 and 5 – 7

Como critérios de inclusão, foram considerados válidos artigos que tratassem diretamente de estudos experimentais em humanos, estudos do tipo ensaio clínico ou ensaio clínico randomizado, estudos observacionais e estudos de caso. Foram incluídos estudos que envolvessem indivíduos com diagnóstico médico de tendinose no manguito rotador e que não estivessem utilizando nenhum outro tipo de tratamento conservador além do treinamento resistido como, por exemplo, acupuntura, uso de bandagens e ultrassom, entre outros.

Foram excluídos artigos de revisão e experimentais que apresentassem resultados em modelos animais ou que descrevessem efeitos de outros tipos de tratamento conservador concomitantemente com o treinamento resistido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a busca nos bancos de dados, um total de seis trabalhos que se enquadraram nos critérios de inclusão foram encontrados. O organograma ilustrado na Figura 1 elucida os estudos selecionados.

Os resultados seguem a ordem cronológica de publicação, e os detalhes das intervenções realizadas por meio do treinamento resistido estão resumidos na Tabela 1.

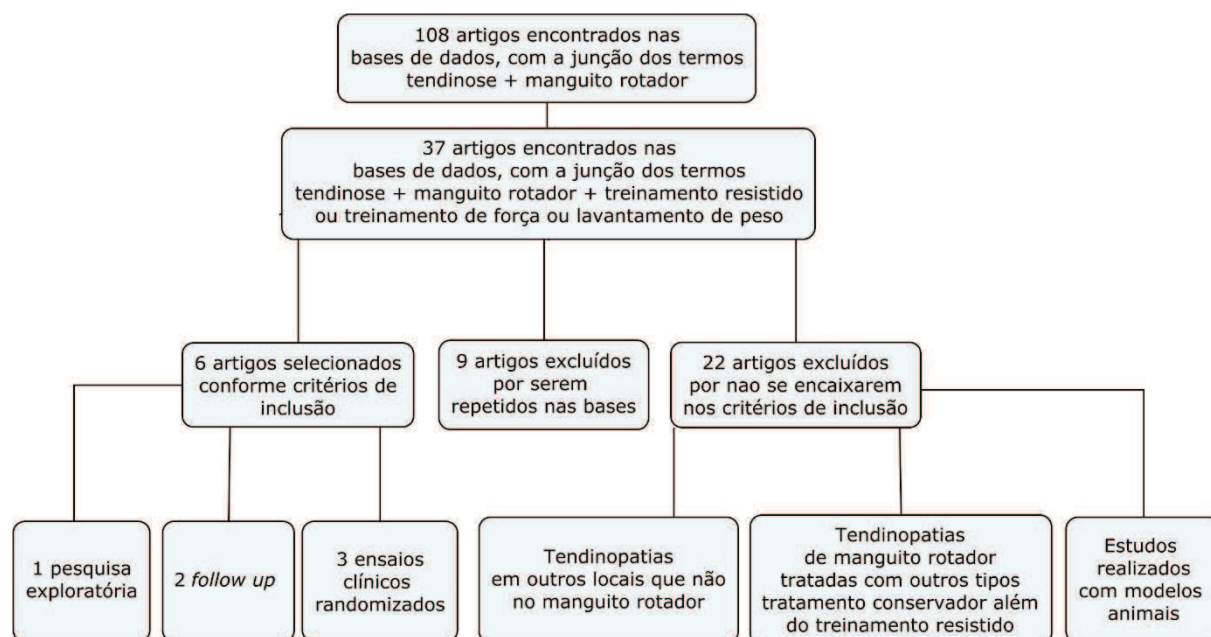


Figura 1. Organograma dos artigos incluídos.

Tabela 1. Resumo dos estudos analisados.

Autor	Desenho do estudo	Amostra	Intervenção		Resultados
			Variáveis	Protocolo	
Østerås et al. (2009)	Ensaio clínico randomizado Período= 12 semanas	56 indivíduos (17 homens e 39 mulheres) com diagnóstico de tendinopatia no supraespinhal há mais de 3 meses, sem cirurgia anterior e sem tratamento de quiropraxia ou fisioterapia. Idade: entre 16 e 60 anos	GHD (n = 29), 15-20 minutos de aquecimento no cicloergômetro ou esteira; 11 exercícios localizados (3 séries de 30 repetições); a cada 4 exercícios, 10 minutos de cicloergômetro ou esteira em intensidade de 70-80% da FC _{max} . GLD (n = 27), 5-10 minutos de aquecimento no cicloergômetro ou esteira; 5 exercícios localizados (2 séries de 10 repetições). 36 sessões, 3 vezes por semana, durante 12 semanas.	Escala visual analógica; questionário SRQ; dinamometria digital.	Participantes dos dois grupos ↑ capacidade funcional, mas o GHD teve resultados significativamente melhores em relação a dor, função, ADM e força isométrica.
Virta et al. (2009)	Estudo não experimental do tipo <i>follow-up</i> Período = 19 meses	72 indivíduos (27 homens e 42 mulheres) com diagnóstico de síndrome do impacto subacromial. Idade: entre 24 e 80 anos	Indivíduos realizaram um protocolo de treinamento que contemplava exercícios de abdução, rotação externa e flexão do ombro passivos e ativos, com auxílio de bandas elásticas, peso livre e manipulação do fisioterapeuta (protocolo inespecífico), bem como exercícios em casa, variando entre 3x10, 3x15, 3x20 ou 3x30, dependendo do dia, 1 vez ao dia. 11 tratamentos, 2 vezes por semana, durante 8 semanas	Escala de avaliação do ombro da Universidade da Califórnia (Los Angeles)	87% dos pacientes apresentaram resultados bons ou excelentes, sendo que após a intervenção com exercícios, sendo que somente um continuou com indicação para cirurgia.

Continuação Tabela 1. Resumo dos estudos analisados.

Autor	Desenho do estudo	Amostra	Intervenção		Resultados
			Variáveis	Protocolo	
Østerås et al. (2010)	Ensaio Clínico Randomizado <i>Follow-up</i> Período = 12 meses	61 indivíduos (37 homens e 24 mulheres) com diagnóstico de síndrome do impacto subacromial há mais de 3 meses, sem cirurgia prévia e sem tratamento de quiropraxia, fisioterapia ou injeções de corticoides. Idade: entre 18 e 60 anos	GHD: (n = 31), 15-20 minutos de aquecimento no cicloergômetro ou esteira; 11 exercícios localizados (3 séries de 30 repetições); a cada 4 exercícios, 10 minutos de cicloergômetro ou esteira em intensidade de 70-80% da FC _{max} . GLD (n = 30), 5-10 minutos de aquecimento no cicloergômetro ou esteira; 5 exercícios localizados (2 séries de 10 repetições). 36 sessões, 3 vezes por semana, durante 12 semanas.	Escala visual analógica; questionário SRQ e dinamometria digital aplicados na inclusão, final do tratamento e após 6 e 12 meses (<i>follow-up</i>)	Não havia diferença entre os grupos no início do tratamento em nenhuma das variáveis. Após o tratamento, a dor e a função melhoraram significativamente a favor do GHD. As diferenças entre os grupos foram significativa e clinicamente maiores a favor do GHD após 6 e 12 meses do término do programa de exercícios.
Camargo et al. (2012)	Pesquisa exploratória Período = 6 semanas	20 indivíduos (13 homens e 7 mulheres) com diagnóstico de síndrome do impacto no ombro há, no mínimo, 5 meses, sem cirurgia prévia e sem tratamento de fisioterapia ou injeções de corticoides há, pelo menos 6 meses. Idade: 34,2 ± 10,2 anos	Indivíduos realizaram treinamento excêntrico bilateral a 60% para abdutores do ombro (3 séries de 10 repetições com 3 minutos de descanso entre as séries para cada lado). 2 vezes por semana em dias alternados durante 6 semanas.	Dor, função e performance isocinética (pico de torque, trabalho total e tempo de aceleração). Questionário DASH e dinamometria isocinética.	Os escores de dor, função e pico de torque, trabalho total e tempo de aceleração dos músculos abdutores do ombro melhoraram após o período de intervenção.

Continuação Tabela 1. Resumo dos estudos analisados.

Autor	Desenho do estudo	Amostra	Intervenção		Resultados
			Variáveis	Protocolo	
Meliski et al. (2013)	Ensaio Clínico de Abordagem Quantitativa e Longitudinal Período= 22 meses	24 indivíduos (16 homens e 8 mulheres) com diagnóstico de tendinopatia no supraespinal há mais de 12 meses. Idade: entre 40 e 55 anos	G1 (n = 8), ultrassom e cinesioterapia convencional. G2 (n = 8), laser e cinesioterapia convencional. G3 (n = 8), cinesioterapia aprimorada. 18 encontros para realização de fisioterapia, 3 vezes por semana.	Questionários de DASH e McGill, goniometria da flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e rotação externa	↑ ADM nos três grupos, porém, o G3, que utilizou apenas cinesioterapia aprimorada, mostrou-se mais eficaz no ↑ ADM comparado aos demais grupos.
Dejaco et al. (2016)	Ensaio Clínico Randomizado Período= 12 semanas	36 indivíduos (19 homens e 17 mulheres) com diagnóstico de tendinopatia no manguito rotador com dor subacromial unilateral há, no mínimo, 3 meses e sem tratamento com injeções de corticoides há, pelo menos 3 meses. Idade: entre 18 e 65 anos	GC (n = 16), realizou treinamento em casa com 8 exercícios uma vez por dia. GE (n = 20), realizou treinamento em casa com 2 exercícios duas vezes por dia (supino unilateral na fase excêntrica). diariamente; 12 semanas.	ADM, AVD, dor e força. <i>The Constant Murley score</i> , escala visual analógica	Um programa de 12 semanas de exercícios excêntricos isolados para o manguito rotador é benéfico para a função do ombro e dor após 26 semanas em pacientes com tendinopatia do manguito rotador.

Abreviações e símbolos: G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; G3 = grupo 3; GHD = grupo de alta dose de exercício terapêutico; GLD = grupo de baixa dose de exercício terapêutico; GE = grupo treinamento excêntrico isolado; GC = grupo exercício convencional; ADM = amplitude de movimento; AVD = atividades de vida diária; ↑ = aumento; ↓ = diminuição; FC_{máx} = frequência cardíaca máxima; DASH = *disabilities of the arm, shoulder and hand*; SRQ = *shoulder rating questionnaire*.

Todos os estudos apresentaram evidências de alguma contribuição do treinamento resistido, mesmo aplicados por meio de diferentes protocolos, seja nas variáveis amplitude de movimento, seja nas de dor ou função^{7,11,12,13,14,15}.

Østerås et al.¹³ defendem que a terapia por meio de exercícios é amplamente utilizada como alternativa de tratamento conservador em pessoas com dor subacromial crônica, mas que ainda não há consenso sobre diretrizes relativas a programas de exercícios quanto ao protocolo de exercícios, volume, intensidade e tempo de descanso entre exercícios e séries. Assim sendo, esses autores conduziram um estudo do tipo ensaio clínico randomizado cujo objetivo foi comparar o efeito de um mesmo programa de exercícios aplicado em alta ou baixa dose em 61 indivíduos com idades entre 18 e 61 anos, de ambos os sexos, com dor subacromial crônica ou com síndrome do impacto subacromial. Os critérios de inclusão foram resultado positivo no teste de síndrome de impacto subacromial, um mínimo de 3 meses desde o aparecimento dos sintomas, ausência de cirurgia prévia no ombro, ausência de sinais neurológicos no pescoço, ausência de dor ou perda de funcionalidade na coluna cervical e/ou cotovelo, ausência de histórico de deslocamento, luxação ou fratura no ombro, ausência de distúrbios vestibulares ou visuais e sem tratamento quiroprático ou fisioterápico nos 6 meses que antecederam o estudo. As variáveis analisadas foram a dor, por meio de uma escala visual analógica, a função, por meio do *Shoulder Rating Questionnaire*, e a máxima força isométrica muscular, por meio de um dinamômetro digital. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: um com alta dose de exercício terapêutico (GHD; n = 31) e outro com baixa dose de exercício terapêutico (GLD; n = 30). O GHD executou um aquecimento de 15 a 20 minutos no cicloergômetro ou esteira ergométrica (intensidade entre 70-80% da $FC_{máx}$), 3 séries de 30 repetições de 4 exercícios contra a resistência seguidos de 10 minutos de pedaladas no cicloergômetro e mais 3 séries de 30 repetições de 4 outros exercícios contra a resistência novamente seguidos de 10 minutos de pedaladas no cicloergômetro, três vezes por semana, durante 12 semanas. O GLD executou um total de 6 exercícios, iniciando com 5 a 10 minutos no cicloergômetro, seguidos de 2 séries de 10 repetições de 5 exercícios resistidos. As evidências encontradas apontaram que ambos os

grupos apresentaram melhoras com relação aos níveis de dor, função, amplitude de movimento e força isométrica, mas que os resultados foram superiores no GHD, indicando influência da dose de exercício prescrita.

Posteriormente, **Østerås** et al.¹⁴ avaliaram os mesmos efeitos no mesmo grupo de indivíduos descrito por **Østerås** et al.¹³ em um *follow-up*. As variáveis dor, função e máxima força isométrica muscular foram avaliadas por meio dos mesmos protocolos em situação de pré-teste (mês 0) e pós-teste (mês 3, mês 9 e mês 15). Os autores não encontraram diferenças entre os grupos no pré-teste em nenhuma das variáveis. Ao final do programa de exercícios, tanto a função como a dor melhoraram consideravelmente, com significativos resultados para o GHD, tendo sido mantidas após 6 e 12 meses de *follow-up*, levando a acreditar que um programa de exercícios de alta dose pode promover resultados mais duradouros e superiores do que um programa de exercícios convencionais de baixa dose em indivíduos com síndrome de dor subacromial crônica.

Virta et al.¹⁵ realizaram um estudo com 72 indivíduos de ambos os sexos com idade entre 24 e 80 anos, com diagnóstico de síndrome do impacto subacromial. Todos estavam aguardando na lista para realização de cirurgia ortopédica a fim de verificar que proporção desses indivíduos não precisaria de cirurgia se fossem previamente tratados com um programa de exercícios supervisionado. Tal atividade enfatizava reaprender padrões de movimento normais de elevação do braço (inicialmente sem resistência e, finalmente com repetições em várias posições distintas), redução do stress mecânico subacromial (exercícios realizados com o braço em suspensão), treinamento resistido específico para aumentar a nutrição do tecido colágeno (exercícios com cargas progressivas para reforçar as unidades miotendíneas do manguito rotador por meio do treinamento excêntrico e do aumento da velocidade de contração) e aconselhamento para prevenir recorrências. As variáveis dor, função, elevação ativa, força de flexão e satisfação geral foram avaliadas pela escala de avaliação do ombro da Universidade da Califórnia (Los Angeles). Os autores recomendam que, para obter resultados satisfatórios, são necessárias, em média, 11 sessões durante 8 semanas. Outro achado importante foi que a duração dos sintomas não

interferiu no número de sessões ou no resultado final e que mesmo indivíduos sintomáticos há mais de 3 anos obtiveram bons resultados. Além disso, os indivíduos com menores escores iniciais na escala utilizada foram os que tiveram melhores resultados. Por fim, os autores recomendam fortemente a participação de indivíduos acometidos pela síndrome do impacto subacromial em programas de exercícios supervisionados como primeira alternativa de tratamento.

Camargo et al.¹¹ avaliaram os efeitos do treinamento excêntrico para abdutores do ombro em 20 indivíduos (7 do sexo feminino e 13 do sexo masculino, com média de idade de $34,2 \pm 10,2$ anos) com síndrome do impacto do ombro unilateral diagnosticada por ultrassonografia para excluir síndrome do impacto na cabeça longa do bíceps e que apresentassem dor ao realizar abdução do ombro. Não foram incluídas mulheres grávidas, indivíduos com rompimento em qualquer tendão do manguito rotador ou do bíceps, com lassidão ligamentar, com cirurgia prévia no pescoço ou ombro, com acrômio em gancho, com doença sistêmica, que tenham feito uso de corticosteroides nos três meses anteriores ao estudo e que tenham realizado tratamento fisioterápico nos seis meses anteriores ao estudo. As variáveis dor e função foram avaliadas por meio do questionário *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH), já o desempenho isocinético durante a abdução concêntrica e excêntrica foi mensurado pelo pico de torque, trabalho total e tempo de aceleração por meio de um dinamômetro isocinético. O programa de intervenção consistiu de treinamento isocinético excêntrico bilateral a $60^\circ/\text{s}$ para abdutores do ombro duas vezes por semana, em dias alternados, durante 6 semanas. Em cada sessão, eram realizadas 3 séries de 10 repetições com 3 minutos de descanso entre as séries para cada lado. A amplitude de movimento foi estabelecida entre 80° e 20° . Os resultados mostraram melhora em todas as variáveis analisadas após o período de intervenção, sugerindo que o treinamento excêntrico isocinético dos músculos abdutores do ombro melhora a função física do membro superior de indivíduos com síndrome do impacto do ombro.

Ainda na perspectiva do exercício excêntrico, Dejaco et al.⁷ compararam a efetividade de um programa de treinamento excêntrico isolado combinado com alongamentos a um programa de

exercícios convencionais, incluindo exercícios de estabilização escapular, exercícios concêntricos de reforço do manguito rotador e alongamentos em 36 pacientes com tendinopatia no manguito rotador unilateral por, pelo menos, três meses, idade entre 18 e 65 anos, de ambos os sexos e que não apresentassem rupturas parciais ou totais do manguito rotador, calcificações maiores do que 4mm, acrômio tipo III, bursite, histórico de fratura ou cirurgia no ombro, radiculopatia cervical, capsulite adesiva doenças sistêmicas ou uso de injeções de corticosteroides por, pelo menos, 3 meses. A dor, atividades de vida diária, amplitude de movimento e força foram avaliadas pelo escore da Constante de Murley, e a dor durante a execução das atividades de vida diária foi avaliada pela escala visual analógica. Os indivíduos foram randomicamente alocados em dois grupos e realizaram exercícios em casa, diariamente, durante 12 semanas. O grupo de treinamento excêntrico isolado (GE, $n = 20$, idade = $50,2 \pm 10,8$ anos) realizou supino na fase excêntrica com banda elástica presa ao pé homolateral e enrolada na mão. O ombro estava a 90° de abdução e rotação externa. O indivíduo era solicitado a flexionar o joelho, rotar externamente o ombro e, posteriormente, estender o joelho e realizar rotação interna do antebraço em tempos de 6 a 8 segundos por repetição. Depois, o indivíduo era solicitado a realizar um exercício de abdução horizontal no plano escapular. Os participantes abduziam o ombro passivamente por meio de uma polia até 90° e eram solicitados a aduzir o ombro ativamente durante 6 e 8 segundos por repetição. A dor enquanto da prática do exercício era aceita até 5 em um intervalo entre 0 e 10 na escala visual analógica e, se não houvesse relato de dor, a carga era incrementada aumentando o peso do halter em 1kg. Ao final, os indivíduos realizavam exercícios de alongamento para o músculo peitoral maior e para os adutores localizados na parte posterior do ombro. O grupo de treinamento convencional (GC, $n = 16$, idade = $48,6 \pm 12,3$ anos) realizou exercício de abdução com halteres até 90° nas fases concêntrica e excêntrica, rotação interna e externa com abdução a 0° utilizando banda elástica, encolhimento de ombros e exercícios de alongamento do peitoral maior e adutores do ombro. Em ambos os grupos, a carga foi aumentada primeiramente pelo incremento do número de repetições a um máximo de 15 e, subseqüentemente, pelo aumento da resistência da banda elástica e peso do halter.

Como resultado, os autores evidenciaram que um programa de exercícios excêntricos isolados no manguito rotador foi benéfico às funções avaliadas e à diminuição da dor (o que se manteve após nova avaliação em 26 semanas). Contudo, esse tipo de exercício não se mostrou mais benéfico do que o programa de exercícios convencionais.

Melisky et al.¹² conduziram um ensaio clínico de abordagem quantitativa e longitudinal a fim de verificar a eficácia de três diferentes modalidades terapêuticas no tratamento da tendinopatia do supra-espinal com 24 indivíduos com idades entre 40 e 55 anos que tivessem diagnóstico de tendinopatia nesse músculo há mais de 12 meses, sem histórico de fratura na região, sem ruptura completa ou calcificação do tendão do supra-espinal, sem qualquer tipo de implante metálico na região e sem episódios de luxação glenoumeral. A intensidade da dor foi avaliada por meio do Questionário de McGill, a capacidade funcional foi avaliada pelo questionário DASH e a amplitude de movimento foi avaliada por um goniômetro por intermédio do protocolo descrito por Norking e White¹⁶. Os indivíduos foram alocados randomicamente em três grupos e submetidos a 18 sessões de fisioterapia com frequência de três vezes por semana, totalizando 6 semanas. O primeiro grupo (G1; n = 8) foi submetido ao tratamento baseado na aplicação de ultrassom e cinesioterapia convencional, e o segundo (G2; n = 8), ao tratamento com laser e cinesioterapia convencional. Os exercícios da cinesioterapia convencional consistiram de alongamento dos rotadores internos e externos com ombro, associado à tração da articulação glenoumeral na posição neutra (três séries de 20 segundos); fortalecimento dos músculos flexores, extensores, adutores, abdutores e rotadores do ombro por meio de exercícios isométricos contra a resistência de uma banda elástica (três séries de 30 segundos) e fortalecimento dos músculos bíceps braquial, trapézio (fibras médias e inferiores) e romboides por meio de exercícios dinâmicos com contrações concêntricas e excêntricas (três séries com 15 repetições cada) com cargas a 80% de 15 repetições máximas (RM). O terceiro grupo (G3; n = 8) foi submetido à cinesioterapia avançada, que consistiu em: mobilização dos tecidos moles (fricção transversa no tendão e massagem nos músculos glenoumerais e escapulares); alongamentos dos músculos trapézio (fibras superiores); levantador da escápula, peitoral menor e rotadores internos

e externos do ombro associados com tração na articulação glenoumeral na posição neutra (três séries de 20 segundos); exercícios de controle neuromuscular protração/retração, elevação e depressão da escápula com o ombro flexionado a 90° e antebraço estendido; reforço por meio de exercícios excêntricos para o supra-espinal, exercícios concêntricos e excêntricos para o trapézio em suas fibras médias e inferiores, romboides e rotadores internos e externos do ombro (3 séries para 15RM), rotadores internos, bíceps braquial e tríceps braquial (3 séries para 10RM). Após os tratamentos, os autores evidenciaram que todos os grupos apresentaram melhora significativa da amplitude de movimento, mas que a cinesioterapia aprimorada, por abordar todas as estruturas do ombro, mostrou-se mais eficaz no ganho de amplitude de movimento quando comparada aos tratamentos de eletroterapia e cinesioterapia convencional.

A partir da análise dos estudos reportados, observa-se que não houve uma padronização no que se refere a escolha do protocolo de treinamento resistido e tampouco foram utilizadas as mesmas ferramentas de análise de variáveis, o que continua inviabilizando o estabelecimento de diretrizes que balizem qual seria o protocolo de exercícios resistidos mais eficaz como alternativa de tratamento conservador da tendinose do manguito rotador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os poucos estudos encontrados sobre os efeitos do treinamento resistido na tendinose do manguito rotador são bastante distintos no que se refere aos protocolos de treinamento resistido e nas ferramentas utilizadas na análise das variáveis, muito embora, na maioria dos casos, tenham sido as mesmas (dor, função e amplitude de movimento). Todos os resultados encontrados mostraram efeitos positivos do treinamento resistido em todas as variáveis, inclusive nos que realizaram *follow-up*, verificando que, mesmo após algum tempo sem treinar, os efeitos benéficos se mantiveram. Dessa forma, o treinamento resistido parece ser uma alternativa de tratamento conservador para o alívio da dor, aumento da amplitude de movimento e melhora da função do manguito rotador em indivíduos com tendinose. Contudo, sugere-se que, em estudos

futuros, protocolos de treinamento desse tipo de exercício, bem como as ferramentas de coleta de dados, sejam padronizados para que os efeitos possam ser melhor elucidados e que se possa estabelecer uma diretriz para sua prescrição.

REFERÊNCIAS

1. Ejnisman B, Andreoli CV, Carrera EF, Abdalle RJ, Cohen M. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. *Rev. Bras Ortop.* 2001; 36(10): 389-393.
2. Silva RT. Lesões do membro superior no esporte. *Rev Bras Ortop.* 2010; 45(2): 122-131.
3. Hill JA. Epidemiologic perspective on shoulder injuries. *Clin Sports Med.* 1983; 2: 24-26.
4. Whiting WC, Zernicke RF. Biomecânica funcional e das lesões musculoesqueléticas. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
5. Hall CM. Cíngulo do membro superior. In: Brody LT, Hall CM. Exercício terapêutico na busca da função. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012.
6. Whiting WC, Zernicke RF. Biomecânica da lesão musculoesquelética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
7. DeJaco B, Habets B, van Loon C, van Grinsven S, van Cingel R. Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single blinded, clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 25(7): 2051-2059.
8. Pires LMT, Bini IC, Fernandes WVB, Setti JAP. Lesões no ombro e sua relação com a prática do voleibol – revisão da literatura. *Inter Science Place – Revista Científica Internacional.* 2009; 2(10): 1-14.
9. Brody LT, Hall CM. Comprometimento do desempenho muscular. In: Brody LT, Hall CM. Exercício terapêutico na busca da função. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012.
10. Ingwersen KG, Christensen R, Sørensen L, Jørgensen HRI, Jensen SL, Rasmussen S, Sogaard K, Juul-Kristensen B. Progressive high-load strength training compared with general low-load exercises in patients with rotator cuff tendinopathy: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials.* 2015; 16(17): 1-11.
11. Camargo PR, Avila MA, Albuquerque-Sendín F, Asso NA, Hashimoto LH; Salvini TF. *Rev Bras Fisioter.* 2012; 16(1): 74-83.
12. Meliscki GA, Munhoz PJ, Carnaseca EC, Faria Junior M, Giglio CA. Different therapeutic modalities for the treatment of supraespinatus tendinopathy. *Rev Bras Promoc Saúde.* 2013; 26(2): 195-201.
13. Østerås H, Torstensen TA, Haugerud L, Østerås BS. Dose-response effects of graded therapeutic exercises in patients with long-standing subacromial pain. *Advances in Physiotherapy.* 2009; 11: 199-209.
14. Østerås H, Torstensen TA, Østerås BS. High-dosage medical exercise therapy in patients with long-term subacromial shoulder pain: a randomized controlled trial. *Physiother. Res. Int.* 2010; 15: 232-242.
15. Virta L, Mortensen M, Eriksson R, Möller M. How many patients with subacromial impingement syndrome recover with physiotherapy? A follow-up study of a supervised exercise programme. *Advances in Physiotherapy.* 2009; 11: 166-173.
16. Norkin CC, White DJ. Medida do movimento articular: manual de goniometria. Porto Alegre: Artes Médicas; 1999.