

Aline Aparecida das Graças de Paula

**EFETIVIDADE DOS EXERCÍCIOS EXCÊNTRICOS NA TENDINOPATIA DO  
MANGUITO ROTADOR**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia ocupacional/UFMG

2019

Aline Aparecida das Graças de Paula

**EFETIVIDADE DOS EXERCÍCIOS EXCÊNTRICOS NA TENDINOPATIA DO  
MANGUITO ROTADOR**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Ortopédica.

Orientador(a): Raphael Borges de Oliveira Gomes

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia ocupacional/UFMG

2019

## FOLHA DE APROVAÇÃO

P324e Paula, Aline Aparecida das Graças de

2019 Efetividade dos exercícios excêntricos na tendinopatia do manguito rotador.  
[manuscrito] / Aline Aparecida das Graças de Paula – 2019.

19 f., enc.: il.

Orientador: Raphael Borges de Oliveira Gomes

Coorientador: Renan Alves Resende

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 15-16

1. Ortopedia. 2. Ombro. 3. Tendinopatia. 4. Articulações – ferimentos e lesões.  
5. Reabilitação. I. Gomes, Raphael Borges de Oliveira. II. Resende, Renan Alves. III.  
Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e  
Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 615.8

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: n°3132, da

Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

## RESUMO

Aproximadamente 4% das pessoas entre 40-60 anos têm uma ruptura parcial ou completa e até 54% dos adultos com mais de 60 anos a têm. Sua etiologia é multifatorial, os fatores intrínsecos (hipovascularidade, alterações metabólicas) relacionados ao envelhecimento), extrínseco (impacto subacromial) e traumático (microtraumas agudos ou repetitivos). Após distúrbios do joelho e da coluna vertebral, os sintomas do ombro são a terceira queixa musculoesquelética mais comum encontrada na atenção primária. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura para investigar a efetividade dos exercícios excêntricos na tendinopatia do manguito rotador. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados (PEDro) Physiotherapy Evidence Database (Pub Med), National Library of Medicine, no período de agosto de 2018 a junho de 2019. Com base em estudos relacionados ao tendão de Aquiles, o exercício excêntrico pode influenciar positivamente a estrutura do tendão, aumentando a produção de colágeno e diminuindo neovascularização.

**Palavras-chave:** Tendinopatia. Manguito rotador. Síndrome de colisão do ombro. Síndrome do impacto do ombro. Fortalecimento excêntrico. Treinamento excêntrico.

## ABSTRACT

About 4% of people aged 40-60 have a partial or complete rupture, and up to 54% of adults over 60 have it. Its etiology is multifactorial, intrinsic (hypovascularity, metabolic changes) related to aging), extrinsic (subacromial impact) and traumatic (acute or repetitive microtrauma) factors. After knee and spinal disorders, shoulder symptoms are the third most common musculoskeletal complaint found in primary care. The aim of this study was to perform a literature review to investigate the effectiveness of eccentric exercises in rotator cuff tendinopathy. A bibliographic search was performed in the PEDro Physiotherapy Evidence Database (Pub Med), National Library of Medicine, from August 2018 to June 2019. Based on studies related to the Achilles tendon, eccentric exercise can positively influence tendon structure, increasing collagen production and decreasing neovascularization.

**Keywords:** Tendinopathy. Rotator cuff. Shoulder collision syndrome. Shoulder impingement syndrome. Eccentric strengthening. Eccentric training.

## SUMÁRIO

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....               | 6  |
| 2. METODOLOGIA .....             | 9  |
| 3. RESULTADOS.....               | 10 |
| 4. DISCUSSÃO.....                | 11 |
| 5. CONCLUSÃO.....                | 14 |
| REFERÊNCIAS.....                 | 15 |
| APÊNDICE .....                   | 16 |
| Tabela 1. Estudos incluídos..... | 16 |

## 1 INTRODUÇÃO

O manguito rotador é o termo anatômico dado ao complexo tendíneo formado pelos músculos supraespal, infraespal, subescapular e redondo menor, é um elemento integrante do movimento e estabilidade do ombro. (MACIAS – HERNANDEZ *et al.*, 2015). Seu envolvimento representa uma das principais causas de dor e disfunção articular. Aproximadamente 4% das pessoas entre 40-60 anos têm uma ruptura parcial ou completa e até 54% dos adultos com mais de 60 anos a têm. (MACIAS–HERNANDEZ *et al.*, 2015). Sua etiologia é multifatorial, podem estar associada a fatores intrínsecos (hipovascularidade, alterações metabólicas, relacionados ao envelhecimento), extrínseco (impacto subacromial) e/ou traumático (microtraumas agudos ou repetitivos). Os sintomas podem ser classificados em 2 grupos, aqueles causados por bursite subacromial e tendinite (dor, inflamação, mobilidade limitada) e aqueles causados por ruptura do tendão (crepitação, fraqueza e atrofia); geralmente, ambos os tipos coexistem simultaneamente. (MACIAS – HERNANDEZ *et al.*, 2015). Além disso, genética, doença metabólica, influências hormonais, história de tabagismo, consumo de álcool e uso prolongado de antiinflamatórios são fatores que podem afetar a saúde do tendão e impedir a cicatrização. O tendão também é frequentemente muito reativo ao carregamento durante esse período, tornando importante evitar ou monitorar cuidadosamente a carga (BLEICHERT *et al.*, 2017).

Tradicionalmente, o termo tendinopatia indica uma condição de tendão inespecífica caracterizada por dor e função prejudicada como resultado de processos inadequados de cura dos tendões (SPARGOLI *et al.*, 2019). A etiologia da tendinopatia não é totalmente entendida e muitas vezes há sinais de imagem de tendinopatia na ausência de dor e / ou déficits funcionais, dificultando o diagnóstico preciso de maneira anatômica e anatomopatológica (SPARGOLI *et al.*, 2019). Define 3 estágios de tendinopatia que podem ser aplicados a continuidade de degeneração do manguito rotador, que continua a ser apoiado pela literatura: (1) tendinopatia reativa, (2) déficit tendíneo e (3) tendinopatia degenerativa. Uma vez que o tendão está no estágio degenerativo, ele é incapaz de retornar à sua morfologia normal, no entanto, há capacidade para o tendão fornecer movimento funcional para o ombro.

Juntas, essas mudanças ajudam a definir e modelar o estado degenerativo tendinopático do manguito rotador humano. (HUEGEL *et al.*, 2015).

Indivíduos que sofrem de rupturas do manguito rotador podem ter dor no ombro grave, elevação frontal fraca, abdução ou rotação externa, o que pode afetar negativamente as atividades da vida diária. (CHANG *et al.*, 2019). Tendão saudável é composto principalmente de colágeno tipo I, na tendinopatia, no entanto, há um aumento na proporção de colágeno tipo III, e um aumento da desorganização na distribuição do colágeno tipo VI. A degeneração pode não resultar necessariamente de lesões traumáticas do manguito rotador, mas também ocorre com o aumento da idade e o uso excessivo. No geral, o arranjo paralelo normal de fibras de colágeno tipo I foi interrompido na tendinopatia. Um aumento no tamanho do rasgo pode estar ligado a uma transcrição aumentada de colágeno tipo VI e Fibrilina-1, sem alteração significativa nos níveis de elastina. O rompimento do arranjo de colágeno poderia ser explicado pela "teoria extrínseca" da compressão mecânica do tendão supraespinal contra o arco coracoacromial. Um tendão desgastado e enfraquecido teria maior potencial para ruptura. (CIPOLLARO *et al.*, 2019).

As queixas musculoesqueléticas são uma das apresentações mais comuns na atenção primária, com uma média de 15 a 20% das consultas de adultos em um ambiente de prática geral (CIPOLLARO *et al.*, 2019). A prevalência dessas condições aumenta consideravelmente com a idade e é maior entre as mulheres. (CIPOLLARO *et al.*, 2019). Após distúrbios do joelho e da coluna vertebral, os sintomas do ombro são a terceira queixa musculoesquelética mais comum encontrada na atenção primária (CIPOLLARO *et al.*, 2019). As lesões do manguito rotador são problemas comuns relacionados a sobrecargas na articulação do ombro, sobretudo em condições ocupacionais (ALMEIDA, *et al.*, 2008). Esse agravo é responsável por considerável número de afastamentos do trabalho, cerca de 27%, resultando em custos ao sistema previdenciário e, também, problemas sociais, como dificuldade de reinserção no mercado formal de emprego (ALMEIDA, *et al.*, 2008). Segundo a literatura internacional, em 1994, registrou-se que 18% do total de indenizações por ausência de trabalho foram devidas a problemas nos ombros e

pescoço na Suécia e no estado de Washington, foram 55.315 casos de problemas no ombro de 1981 a 1995 (ALMEIDA, *et al.*, 2008). No Brasil, os dados oficiais sobre a prevalência de distúrbios músculoesqueléticos não apresentam estratificação segundo a região acometida, mas mostram um aumento significativo da concessão de benefícios por lesão por esforço repetitivo no membro superior (ALMEIDA, *et al.*, 2008). Além disso, os trabalhadores acreditam que o afastamento é a única possibilidade de evitar as dores e o agravamento das lesões (ALMEIDA, *et al.*, 2008).

A análise do banco de dados nacional mostrou que, assim como nos outros países, existe uma tendência crescente no número de reparos do manguito rotador feitos no Brasil, com aumento de 238% no período estudado (MALAVOLTA *et al.*, 2017). Esse percentual é similar ao reportado por ENSOR *et al.* no Estado de Nova York entre 1995 e 2009 e superior aos demais estudos avaliados, que reportam entre 31 e 204% (MALAVOLTA *et al.*, 2017). Entretanto, a taxa de procedimentos feitos pelo Sistema Único de Saúde no Brasil é inferior à dos demais países (MALAVOLTA *et al.*, 2017). Portanto, o objetivo desse estudo foi realizar uma revisão crítica da literatura para investigar a efetividade dos exercícios excêntricos na tendinopatia do manguito rotador.

## 2 METODOLOGIA

Foi realizada consulta aos bancos de dados (PEDro) Physiotherapy Evidence Database (Pub Med), National Library of Medicine, no período de agosto de 2018 a junho de 2019. Foram utilizadas na busca as seguintes palavras-chave: tendinopatia (tendinopathy), manguito rotador (rotator cuff), síndrome de colisão do ombro (Shoulder Impingement Syndrome), síndrome do impacto do ombro (Sholder impact syndrome); fortalecimento excêntrico (eccentric strengthening), treinamento excêntrico (eccentric training). Além disso, foi realizada busca às referências dos artigos encontrados.

Os critérios de inclusão foram: estudos realizados em humanos, que compararam o treinamento excêntrico nas lesões parciais do manguito rotador com outro (s) tipo (s) de intervenção (ões); estudos classificados como experimentais ou quase-experimentais; estudos publicados nos idiomas português, espanhol e inglês. Os critérios de exclusão foram estudos que não apresentaram plano de tratamento definido.

### 3 RESULTADO

A busca inicial identificou 50 artigos, dentre os quais 41 estudos foram pré-selecionados na primeira etapa, de acordo com os critérios de inclusão: estudos realizados em humanos, que compararam o treinamento excêntrico nas lesões parciais do manguito rotador com outro (s) tipo (s) de intervenção (ões); estudos classificados como experimentais ou quase-experimentais; estudos publicados nos idiomas português, espanhol e inglês. Perante a leitura integral dos artigos, 33 dos 41 estudos foram descartados da seleção, por não estar de acordo com o critério de inclusão e/ou apresentarem itens dos critérios de exclusão: estudos que não apresentaram plano de tratamento definido. Assim, o resultado do presente estudo foi constituído de 8 estudos que estavam de acordo com os critérios de inclusão determinados. 7 estudos apresentam desenho observacional descritivo, laboratorial, exploratório, transversal e um estudo de coorte prospectivo. As características das amostras, intervenção utilizada e os resultados dos estudos incluídos estão apresentados no Quadro 1.

## 4 DISCUSSÃO

O presente estudo buscou avaliar a efetividade dos exercícios excêntricos na tendinopatia do manguito rotador, oito estudos que atendiam aos critérios de inclusão foram encontrados na literatura. Três estudos utilizaram protocolo de treinamento de exercício excêntrico dos músculos supraespinais e deltóide sendo encontrado melhora da função em somente um dos estudos, sendo que os demais encontraram ausência de efeitos entre os grupos. Um realizou treinamento excêntrico dos músculos supraespinais e infraespinais, encontrando melhora da função e redução do quadro algico. Dois utilizaram protocolo de exercícios concêntricos e excêntricos de abdutores de ombros, rotadores mediais e rotadores laterais de ombro, entre seus resultados está, aumento de força isométrica e melhora da função. Dois realizaram exercício excêntricos de abdutores de ombros, rotadores mediais e laterais, obtendo aumento de força, melhora da função e redução da dor. Esses achados podem ser explicados, visto que a dor é uma experiência sensorial e/ou emocional desagradável, sendo o limiar de dor variável para cada indivíduo.

A carga mecânica é de fato essencial para a homeostase dos tendões, prevenindo os efeitos negativos da imobilização, e ajudando na renovação do tendão pelo colágeno. (SPARGOLI *et al.*, 2019). Os tratamentos geralmente seguem uma progressão do treinamento isométrico para o treinamento excêntrico nos estágios posteriores. Como o treinamento concêntrico oferece menos tensão do que o treinamento excêntrico, é mais adequado nos estágios iniciais, enquanto o treinamento excêntrico é geralmente prescrito nos estágios posteriores, como se acredita ser mais eficiente. O treinamento excêntrico tem se tornado cada vez mais popular nos últimos anos nas tendinopatias devido a pesquisas com bons resultados clínicos, incluindo pesquisas sobre distúrbios do ombro (SPARGOLI *et al.*, 2019). O treinamento excêntrico é proposto para direcionar a resposta biológica do tendão remodelando a arquitetura interna através do processo de mecanotransdução (SPARGOLI *et al.*, 2019).

JONSSON *et al.*, apresentaram os resultados obtidos de um estudo piloto que incluiu 9 pacientes que apresentavam dor crônica no ombro, com diagnóstico de impacto subacromial e lesão do manguito rotador, em protocolo de estudo para tratamento cirúrgico. Eles foram submetidos a um programa de treinamento excêntrico para os músculos supraespinal e deltoide (3 séries de 15 repetições, 2 vezes ao dia, 7 dias por semana durante 12 semanas), com uma diminuição significativa na dor de 62 a 18 mm ( $p < 0,05$ ) e com um aumento no escore na escala Constant de 65 a 80 ( $p < 0,05$ ). Com 52 semanas de seguimento, os mesmos 5 pacientes permaneceram satisfeitos (deixando a lista de espera cirúrgica), continuaram com o EVA de 31 mm e um escore de Constant de 81. Destes pacientes, 2 tiveram ruptura parcial do tendão supraespinal e 3 tendinites e síndrome do impacto subacromial. Os autores concluem que, embora seja um estudo preliminar, foi observado um efeito benéfico a longo prazo, em relação à dor e à funcionalidade, com o programa de treinamento muscular excêntrico doloroso para supraespinal e deltóides; eles indicam continuar com estudos controlados para reproduzir os resultados obtidos.

BERNHARDSSON *et al.*, publicaram um artigo que objetivou avaliar o efeito do treinamento excêntrico na intensidade da dor e na funcionalidade do ombro em pacientes com impacto subacromial, é um estudo auto-controlado antes e depois, com um programa de treinamento baseado em casa supervisionado e apoiado por visitas a uma clínica de fisioterapia. Foram incluídos 10 pacientes com média de idade de  $54 \pm 8,6$  anos, com duração média da dor de  $12 \pm 9,1$  meses; realizaram o programa de fortalecimento por 12 semanas, medindo inicialmente a intensidade da dor por meio do EVA e da função, utilizando a Escala Funcional Específica do Paciente, a Escala Constante e qualidade de vida, utilizando o Índice Western Western Rotator Cuff.

Os autores relatam que a intensidade da dor diminuiu significativamente em 8 de 10 indivíduos e todos os pacientes tiveram uma melhora na função do ombro. A média da pontuação constante aumentou significativamente de 44 para 69 pontos ( $p = 0,008$ ) e a média do índice Western Ontario Index de manguito rotador aumentou de

51 para 71% ( $p = 0.021$ ). Os autores concluem que um programa de treinamento com fortalecimento por exercícios excêntricos para os músculos do manguito rotador e a cintura escapular, quando um padrão correto de movimento é alcançado, pode ser eficaz na redução da dor e no aumento da funcionalidade em pacientes com tendinite e impacto subacromial. MAENHOUT *et al.*, publicaram o único ensaio clínico randomizado controlado, que incluiu 61 pacientes diagnosticados com impacto subacromial e, ao acaso, foram divididos em 2 grupos: um controle, com tratamento conservador para impacto subacromial ( $n = 30$ , média de idade de  $39,4 \pm 13,1$  anos), e um grupo experimental, que incluiu tratamento convencional e treinamento excêntrico ( $n = 31$ , idade média de  $40,2 \pm 12,9$  anos). A força isométrica foi medida em faixas de abdução de  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $90^\circ$  e para rotações. Para medir a dor e a função do ombro, utilizou-se o questionário SPADI. Da mesma forma, a percepção de melhoria foi feita de forma subjetiva. Ambos os grupos foram submetidos a psicoterapia por 12 semanas, com supervisão contínua. Em casa, o grupo de controle realizou exercícios de fortalecimento do manguito rotador uma vez ao dia. O grupo experimental realizou os mesmos exercícios uma vez ao dia e exercício excêntrico com carga 2 vezes ao dia. Ao final do tratamento, a força teve um aumento significativo em todas as direções nos dois grupos e o escore da escala SPADI diminuiu significativamente. O grupo experimental mostrou um ganho de 15% na força de abdução da escápula comparado ao controle, embora não tenha havido diferença na percepção de melhora. Os autores concluem que a adição de treinamento excêntrico com carga resultou em ganho de força, mas não foi superior na redução da dor e melhora da função do ombro.

## 5 CONCLUSÃO

É encorajador que o exercício e a fisioterapia tenham mostrado ser uma opção de tratamento viável e alternativa, especialmente em incidências onde os tendões do manguito rotador se retraíram além da borda da glenóide, são maciços em tamanho ( $\geq 5$  mm), e / ou a cirurgia é contra indicada devido a comorbidades (JEANFAVRE *et al.*, 2018). No entanto, atenção recente tem sido dada aos exercícios excêntricos, que envolvem o alongamento do músculo durante a carga, para o tratamento de uma variedade de diferentes tendinopatias. Com base em estudos relacionados ao tendão de Aquiles, o exercício excêntrico pode influenciar positivamente a estrutura do tendão, aumentando a produção de colágeno e diminuindo neovascularização (VALIER *et al.*, 2016).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. *et al.* Afecção do tendão supra-espinal e afastamento laboral Supraspinatus tendon affection and sick leave. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 517–522, 2008.

BATEMAN, M. *et al.* A randomised controlled feasibility study investigating the use of eccentric and concentric strengthening exercises in the treatment of rotator cuff tendinopathy. **SAGE Open Medicine**, p. 1-7, nov. 2014.

BERNHARDSSON, S. *et al.* Evaluation of an exercise concept focusing on eccentric strength training of the rotator cuff for patients with subacromial impingement syndrome. **Clinical Rehabilitation**, Suécia, v. 25, p. 69-78 , may 2011.

BLEICHERT, S. *et al.* Rehabilitation of symptomatic atraumatic degenerative rotator cuff tears: A clinical commentary on assessment and management. **Journal of Hand Therapy**, Canadá, v. 30, p. 125-135, may 2017.

BLUME, C. *et al.* Comparison of eccentric and concentric exercise interventions in adults with subacromial impingent syndrome. **Phys Ther.**, Texas, v. 10, n. 4, p. 441-445, ago. 2015.

CAMARGO, P. *et al.* Eccentric training for shoulder abductors improves pain , function and isokinetic performance in subjects with shoulder impingement syndrome – a case series. **Rev Bras Fisioter.**, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 74–83, jan. 2012.

CHANG, R. *et al.* Rotator Cuff Biology and Biomechanics: a Review of Normal and Pathological Conditions. **Springer Science**, Philadelphia, v. 476, n. 17, p.1-9, dez. 2014.

CIPOLLARO, L. *et al.* Immunohistochemical features of rotator cuff tendinopathy. **British Medical Bulletin**, Londres, v. 00, p.1-19, Abr. 2019.

DEJACO, B. *et al.* Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy : a randomized , single blinded , clinical trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, p. 1-9, jun. 2016.

HEERSPINK, F. *et al.* Comparing surgical repair with conservative treatment for degenerative rotator cuff tears: a randomized controlled trial. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, Groningen, v. 24, n. 8, p. 1274–1281, 2015.

HUEGEL, J. *et al.* Rotator Cuff Biology and Biomechanics: a Review of Normal and Pathological Conditions. **Springer Science**, Philadelphia, v. 476, n. 17, p.1-9, dez. 2014.

JEANFAVRE, M. *et al.* Systematic review exercise therapy in the non-operative treatment of full-thickness rotator cuff tears: a systematic review. **Phys Ther.**, Redwood, v. 13, n. 3, p. 335–378, jun. 2018.

JONSSON, P. *et al.* Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.**, Suécia, v. 14, p. 76–81, may 2006.

KINSELLA, R. *et al.* 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. **Bio Med Central.**, p. 1–12, 2017.

MACÍAS-HERNÁNDEZ, S. *et al.* Cirugía y cirujanos del manguito de los rotadores asociadas. **Cirugía y Cirujanos**, v. **Elsevier**, Mexico, v. 83, n. 1, p. 74–80, set. 2015.

MALAVOLTA, E. *et al.* Reparo do manguito rotador no Sistema Único de Saúde: tendência brasileira de 2003 a 2015. **Rev Bras ortop.**, São Paulo, v. 52, n. 4, p. 501-505, nov. 2016.

MAENHOUT, A. *et al.* Does adding heavy load eccentric training to rehabilitation of patients with unilateral subacromial impingement result in better outcome? A randomized , clinical trial. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.**, Belgium, v. 21, p. 1158–1167, may 2013.

SPARGOLI, G. Treatment of rotator cuff tendinopathy as a contractile dysfunction. A clinical commentary. **Phys Ther.**, Genoa, v. 14, n. 1, p. 148-158, Fev. 2019.

VALIER, A. R *et al.* The impact of adding an eccentric-exercise component to the rehabilitation program of patients with shoulder impingement: a Critically Appraised Topic. **J of Sport.**, v. 25, n. 2, p. 195–201, set. 2016.

## APÊNDICE

Quadro 1- Efetividade dos exercícios excêntricos na tendinopatia do manguito rotador

| Estudo              | Ano  | Amostra e grupos | Intervenção   | Frequência; duração                   | Resultado                             |
|---------------------|------|------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Jonsson et al.      | 2005 | 9 indivíduos     | Treinamento<br>Excêntrico do<br>Supraespinal e<br>Deltóide em<br>3 séries de 15 rep.        | 7x/sem. (2x/dia);<br>12 sem.          | Ausência de<br>efeito sobre<br>a dor. |
| Bernhardsson et al. | 2010 | 10 indivíduos    | Fortalecimento<br>Excêntrico do<br>Supraespinal e<br>Infraespinal em<br>3 séries de 10 rep, | 7x/sem. (2x/dia);<br>12 sem.          | ↑ função<br>↓ dor                     |
| Camargo et al.      | 2012 | 20 indivíduos    | treinamento<br>Excêntrico dos<br>Abdutores de<br>Ombro em<br>3 séries de 10 rep.            | 2x/sem.; 6 sem.                       | ↑ função dos<br>membros<br>superiores |
| Maenhout et al.     | 2012 | 61 indivíduos    | fortalecimento<br>Dos abdutores<br>E RI/RE de<br>Ombro em<br>3 séries de 10 rep.<br>(GE)    | (GC) 1x/dia<br>(GE) 2x/dia<br>12 sem. | ↑ força<br>isométrica<br>↓ dor        |

|                   |      |               |   |   |   |
|-------------------|------|---------------|---|---|---|
|                   |      |               | 3 séries de 15 rep.   |   |   |
| Bateman et al.    | 2013 | 11 indivíduos | fortalecimento<br>De supraespinal em<br>3 séries de 15 rep.   | 8 sem.                                      | ausência<br>de efeito<br>Entre os<br>grupos               |
| Christiana et al. | 2015 | 38 indivíduos | Exercício<br>Excêntrico<br>E concêntrico<br>dos abdutores<br>e RI/RE<br>De ombro em<br>3 séries de 10 rep.        | 2x/sem.; 8 sem                              | ↑ força<br><br>melhora<br>da função<br>em ambos<br>grupos |
| Dejaco et al.     | 2016 | 36 indivíduos | Exercício<br>excêntrico<br>Dos abdutores<br>e RI/RE<br>de ombro em<br>3 séries de 8 rep. e<br>3 séries de 15 rep. | 1x/sem.<br>6 sem.<br>após 3x/sem.<br>6 sem. | ausência de<br>efeito dos<br>exercícios                   |
| Kinsella et al.   | 2017 | 36 indivíduos | exercício<br>Isotônico<br>Excêntrico/   | 12 sem.                                     | ↑ força<br>isométrica                                     |

concêntrico

E isométrico

Dos RI/RE

de ombro

---