

Francielle de Assis Arantes

**FORTALECIMENTO MUSCULAR DE QUADRIL E JOELHO É SUPERIOR AO  
FORTALECIMENTO ISOLADO DE JOELHO PARA REDUÇÃO DA DOR E  
MELHORA DA ATIVIDADE EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DA DOR  
PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Universidade Federal de Minas Gerais

2017

Francielle de Assis Arantes

**FORTALECIMENTO MUSCULAR DE QUADRIL E JOELHO É SUPERIOR  
AO FORTALECIMENTO ISOLADO DE JOELHO PARA REDUÇÃO DA DOR E  
MELHORA DA ATIVIDADE EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DA DOR  
PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso 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 em Ortopedia.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Rodrigues Nascimento.

Co-orientador: Prof. Dr. Renan Alves Resende

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Universidade Federal de Minas Gerais

2017

Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Monografia de especialização intitulada “Fortalecimento muscular de quadril e joelho é superior ao fortalecimento isolado de joelho para redução da dor e melhora da atividade em indivíduos com síndrome da dor patelofemoral: uma revisão sistemática”, de autoria de Francielle de Assis Arantes, aprovada pela banca examinadora composta pelos seguintes professores:

---

---

---

---

---

---

Belo Horizonte, 09 de fevereiro de 2017

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Caixa1. Critérios de inclusão .....	p. 14
Figura 1. Fluxograma dos estudos da revisão. <sup>a</sup> Estudos podem ter sido excluídos por falha para encontrar mais de um critério de inclusão .....	p.19
Figura 2. Diferença média padronizada (95% CI) do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus nenhuma intervenção/placebo na força, imediatamente, após o período da intervenção (n=70) .....	p. 29
Figura 3. Diferença média (95% CI) do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus nenhuma intervenção/placebo na intensidade da dor, imediatamente, após intervenção (n=114) .....	p. 30
Figura 4. Diferença média padronizada (95% CI) do efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus nenhuma intervenção/placebo na atividade, imediatamente, após a intervenção (n=112) .....	p. 30
Figura 5. Diferença média padronizada (95% CI) do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado de força muscular de joelho na força, imediatamente, após o período da intervenção (n=359) .....	p.31
Figura 6. Diferença média (95% CI) do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado de força muscular de joelho na intensidade da dor, imediatamente, após intervenção (n=517) .....	p.32
Figura 7. Diferença média (95% CI) do efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado de força muscular de joelho na intensidade da dor, após o período da intervenção (n=191) .....	p. 33
Figura 8. Diferença média padronizada (95% CI) do efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado da força muscular de joelho na atividade, imediatamente, após período de intervenção (n=571) .....	p. 34
Figura 9. Diferença média padronizada (95% CI) do efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado da força muscular de joelho na atividade, após período de intervenção (n=188) .....	p. 34

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Características dos estudos incluídos. ....	p.21
TABELA 2. Itens da escala PEDro e pontuação dos estudos incluídos.....	p.27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECR= Ensaio Clínico Randomizado

EC= Estudo controlado

Exp= grupo experimental

Con = grupo controle

1RM = uma repetição máxima

TENS= estimulação elétrica nervosa transcutânea

EVA= Escala analógica visual

EFEI = Escala Funcional da extremidade inferior

EDAJ = Escala de dor anterior do joelho

END = Escala numérica de dor

WOMAC = Índice da Universidade McMaster Ontario Oeste de Osteoartrite.

## RESUMO

**Introdução:** Pergunta clínica: Em pessoas com Síndrome da dor patelofemoral, o fortalecimento de quadril e joelho aumenta força, reduz a dor e melhora atividade? É superior ao fortalecimento isolado de joelho? Os benefícios são mantidos após o período de intervenção? **Métodos:** Revisão sistemática de ensaios randomizados ou controlados. Participantes: Adultos com Síndrome da dor patelofemoral. Intervenção: Fortalecimento dos músculos do quadril e joelho. Medidas: Força muscular, intensidade da dor e atividade. **Resultados:** Quatorze estudos, envolvendo 673 participantes foram incluídos. A média de pontuação na escala PEDro foi 5.8 (variação de 3 a 8), demonstrando qualidade metodológica moderada. A meta-análise demonstrou que o fortalecimento muscular de quadril e joelho diminuiu a dor (DM -3.3 pontos, IC 95% -5.6 até -1.1), e melhorou a atividade (SDM 1.4, IC 95% 0.03 até 2.8), comparado à nenhuma intervenção/placebo. Além disso, o treinamento de força muscular de quadril e joelho demonstrou ser superior ao treinamento isolado de força muscular de joelho para redução da dor (DM -1.5 pontos, IC 95% -2.3 até -0.8), e melhora da atividade (SMD 0.7, IC 95% 0.2 até 1.3). Os benefícios foram mantidos após período de intervenção, com tamanho de efeitos de moderado a alto. Não houve mudanças significativas na força. **Conclusão:** Fortalecimento muscular de quadril e joelho, realizado três vezes por semana, durante seis semanas, demonstrou ser eficaz e superior ao treinamento isolado de força muscular de joelho para diminuir dor e melhorar atividade de pessoas com Síndrome da dor patelofemoral com níveis de intensidade de dor variando entre moderado e alto. A evidência é insuficiente para aceitar ou refutar a eficácia do treinamento nos níveis de força muscular. **Registro da revisão:** PROSPERO (CRD42015027762).

**Palavras-chave:** Síndrome da dor patellofemoral. Ensaios randomizados. Quase-randomizados. Controlados. Fortalecimento.

## ABSTRACT

**Introduction:** Question: In people with patellofemoral pain syndrome, does hip and knee strength training increase strength, reduce pain and improve activity? Is it more effective than knee strength training alone? Are any benefits maintained beyond the intervention period? **Design:** Systematic review of randomised or controlled trials. **Participants:** Adults with patellofemoral pain syndrome. **Intervention:** Hip and knee strength training. **Outcome measures:** Muscle strength, pain intensity and activity. **Results:** Fourteen trials involving 673 participants were included. The mean PEDro score was 5.8 (range 3 to 8), showing moderate methodological quality. Random effects meta-analyses showed that hip and knee strength training decreased pain (MD -3.3, 95% CI -5.6 to -1.1), and improved activity (SMD 1.4, 95% CI 0.03 to 2.8), compared with nothing/placebo. In addition, hip and knee strength training showed to be superior to knee strength training alone for decreasing pain (MD -1.5, 95% CI -2.3 to -0.8), and improving activity (SMD 0.7, 95% CI 0.2 to 1.3). Results were maintained beyond the intervention period, with moderate-to-large effect sizes. There were no significant changes in strength. **Conclusions:** Hip and knee strength training, delivered three times a week, for six weeks, showed to be effective and superior to knee strength training alone for decreasing pain and improving activity in people with patellofemoral pain syndrome with moderate-to-high levels of pain intensity. The current evidence is insufficient to support or refute the efficacy of the strength training on muscle strength. **Review Registration:** PROSPERO (CRD42015027762).

**Keywords:** Patellofemoral pain syndrome. Randomised. Quasi-randomised. Controlled trials. Strength training.



---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A síndrome patelofemoral é uma condição crônica caracterizada pela dor retropatelar e/ou peripatelar, agravada por agachamento, manter-se sentado, subir escadas e pela corrida (VAN DER HEIJDEN *et al.*, 2015). Embora a incidência anual e prevalência real ainda sejam desconhecidas, a síndrome é descrita como uma das mais comuns apresentações de lesões musculoesqueléticas na prática geral e em clínicas de medicina esportiva (VAN MIDDELKOOP *et al.*, 2008; WITVROUW *et al.*, 2013). A dor e incapacidade resultantes da Síndrome da dor patelofemoral não apenas limitam, a curto prazo, o desempenho nas atividades diárias e físicas, porém, também há o potencial para interferir, a longo prazo, na participação social, uma vez que 90% dos pacientes relatam sentir dor por mais de 4 anos após o início, e 25% relatam sintomas importantes por mais de 20 anos (NIMON *et al.*, 1988; WITVROUW *et al.*, 2013).

Embora a etiologia da síndrome da dor patelofemoral não seja totalmente compreendida, ela é, contudo, multifatorial, incluindo tanto fatores locais como não locais (LANKHORST *et al.*, 2012; NOEHREN *et al.*, 2013; POWERS *et al.*, 2012). Fatores locais são relacionados com a articulação patelofemoral e tecidos ao redor desta articulação, tais como alterações mecânicas da articulação e prejuízo da função do quadríceps (DAVIS e POWER, 2010; DRAPER *et al.*, 2009). Já os fatores não locais são relacionados com as mecânicas das articulações proximal e distal, tais como aumento da pronação do pé e aumento da adução e rotação medial do quadril durante tarefas que requerem carregar peso (LEVINGER e GILLEARD, 2007; SOUZA e POWERS, 2009; WILSON e DAVIS, 2008). Teoricamente, fraqueza dos músculos do quadril conduz à adução e à rotação medial excessivas de quadril, as quais contribuem para alteração cinemática do joelho e da articulação patelofemoral e podem aumentar o estresse lateral da articulação patelofemoral (LEE *et al.*, 2003).

Tradicionalmente, protocolos de reabilitação para tratamento de pessoas com Síndrome da dor patelofemoral focavam, exclusivamente, nos fatores locais, tais como a utilização de órteses de joelho (e.g. *patellar taping*, *knee bracing*) (SMITH *et al.*, 2015) e fortalecimento dos músculos a articulação do joelho (BOLGLA e BOLING, 2011; CHIU *et al.*, 2012). Embora não haja evidência para informar sobre o uso de órteses de joelho (SMITH *et al.*, 2015), o treinamento de força muscular dos

músculos da articulação do joelho evita o deslizamento lateral da patela e o aumento da área de contato articular, levando à redução de dor (CHIU *et al.*, 2012; VAN DER HEIJDEN *et al.*, 2015). Sugeriu-se que o fortalecimento dos músculos abdutores, rotadores externos e extensores de quadril, associados ou não com o treinamento de força de músculos do joelho, pode reduzir a adução e rotação medial excessivas do quadril, durante atividades que exigem carregamento de peso, e diminuição do estresse na articulação do joelho. Este princípio é sustentado por estudos prospectivos recentes que reportaram aumento de pico da angulação medial do quadril em soldados militares (BOILING *et al.*, 2009) e o maior pico do ângulo de adução do quadril em corredoras amadoras (NOEHREN *et al.*, 2013) como fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome da dor patelofemoral. Além disso, estudos anteriores já demonstraram que indivíduos com a síndrome patelofemoral têm fraqueza de abdutores, rotadores externos e extensores de quadril, em comparação com pessoas saudáveis (PRINS e VAN DER WURFF, 2009; SOUZA e POWERS, 2009). Logo, a inclusão do fortalecimento de músculos do quadril no tratamento de indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral tem o potencial para otimizar a redução da dor e melhorar a performance dos indivíduos nas atividades da vida diária.

Quatro revisões sistemáticas prévias indicaram que intervenções não cirúrgicas, incluindo exercícios gerais, desencadearam efeitos positivos na dor e na atividade em indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral (BOLGLA e BOILING *et al.*, 2011; COLLINS *et al.*, 2012; FRYE *et al.*, 2012; VAN DER HEIJDEN *et al.*, 2015). Uma das revisões (BOLGLA e BOILING *et al.*, 2011) indicou que o treinamento de força muscular do quadril tem efeito positivo na redução da dor, com tamanho de efeito variando entre 0.54 a 0.62. Entretanto, apenas a revisão *Cochrane* (VAN DER HEIJDEN *et al.*, 2015) incluiu uma análise de um subgrupo, no qual examinou a eficácia do treinamento de força dos músculos do quadril e joelho, comparado com o treinamento isolado de força dos músculos do joelho. Os resultados indicaram que a adição do fortalecimento dos músculos do quadril reduziu a dor em atividade (DM - 2.2; IC 95% -3.8 a -0.6), diminuiu a dor rotineira (DM -1.8; IC 95% -2.8 a -0.8), entretanto, não alterou a habilidade funcional (SMD 0.6; IC 95% -0.4 a 1.6), em comparação com o fortalecimento dos músculos do joelho. Entretanto, os resultados

foram baseados em quatro ensaios clínicos com substancial heterogeneidade estatística ( $I^2=82-90\%$ ).

Duas revisões sistemáticas examinaram, especificamente, o efeito do treinamento de força muscular do quadril em indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral (REGELSKI *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2015). A primeira revisão (REGELSKI *et al.*, 2015) concluiu que o grupo submetido ao fortalecimento dos músculos do quadril apresentou maior redução da dor e melhora de função, com tamanho de efeito de moderado a forte, em comparação com o grupo submetido ao fortalecimento de músculos do joelho. Entretanto, os valores absolutos do tamanho dos efeitos não foram fornecidos e a inclusão de ensaios não controlados pode ter incluído vieses aos resultados. Já a segunda revisão (SANTOS *et al.*, 2015) incluiu sete ensaios clínicos randomizados e concluiu que o treinamento de força muscular do quadril é eficiente na redução da intensidade da dor e na melhora das capacidades funcionais do indivíduo, sem modificação da força muscular, em comparação com nenhuma intervenção, placebo ou qualquer outro tipo de intervenção. A descrição quantitativa dos resultados foi fornecida sem o benefício de uma meta-análise.

O fato de que diferentes ensaios foram examinados em diferentes revisões, e diferentes grupos controles foram examinados sem diferenciação, justifica a atualização da evidência por meio de uma meta-análise. Portanto, o objetivo dessa revisão sistemática foi examinar a eficácia do fortalecimento muscular dos músculos do quadril, associado ou não com fortalecimento muscular dos músculos do joelho (a partir de agora referido como fortalecimento muscular de quadril e joelho), para aumento de força muscular, redução de dor, e melhora em atividade em indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral. As perguntas clínicas específicas foram:

1. Fortalecimento muscular de quadril e do joelho aumenta a força muscular, reduz a dor e melhora a atividade em indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral? Os benefícios são mantidos após o período de intervenção?
2. Fortalecimento muscular de quadril e do joelho é superior ao fortalecimento muscular isolado dos músculos do joelho para aumentar a força muscular, reduzir a dor e melhorar atividade em indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral? Os benefícios são mantidos após o período de intervenção?

A fim de fazer recomendações baseadas em nível elevado de evidência científica, essa revisão incluiu apenas ensaios randomizados ou controlados. A revisão foi registrada no PROSPERO (CRD42015027762).

## 2 MÉTODOS

### Identificação e selecção de ensaios

Pesquisas foram conduzidas nas bases de dados *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *MEDLINE*, *PsycINFO* e *PEDro* para estudos relevantes, sem restrições de data ou língua. A estratégia de busca foi registrada no Pubmed/Medline e os autores receberam notificações com potenciais artigos relacionados a esta revisão sistemática. Os termos de pesquisa incluíram palavras relacionadas com *patellofemoral pain syndrome*, and *randomised*, *quasi-randomised* or *controlled trials*, e palavras relacionadas com *strength training*. A análise do título e resumo dos artigos encontrados foi realizada por um revisor para identificação de estudos relevantes. As referências bibliográficas dos artigos encontrados foram revisadas para identificação de outros estudos potenciais. Dois revisores realizaram a seleção dos estudos a partir de critérios pré-determinados. Uma síntese dos critérios pode ser encontrada no material suplementar referente a esse manuscrito (Caixa 1). Desentendimentos e ambiguidades foram solucionados por consenso.

**Caixa 1** Critérios de inclusão.

Desenho do estudo
Estudos randomizados ou controlados
Participantes
Indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral
Intervenção
Treinamento de força muscular, a fim de aumentar a força dos músculos póstero laterais do quadril (abdutores, extensores e/ou rotadores externos do quadril)
Medidas analisadas
Medidas de força muscular, intensidade da dor ou atividade
Comparações
Treinamento de força muscular de quadril e joelho VS não-intervenção/placebo
Treinamento de força muscular de quadril e joelho VS treinamento isolado de força muscular de joelho

**Avaliação das características dos estudos**

**Qualidade:** A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada de acordo com a escala PEDro, descrita na base de dados *Physiotherapy Evidence Database* ([www.pedro.org.au](http://www.pedro.org.au)). A escala, composta por 11 itens, avalia a qualidade metodológica 11 itens modelados para ranquear a qualidade (validade interna e informação estatística) de ensaios clínicos aleatorizados. Cada item, exceto o item 1, contribui com um ponto para o escore final de 10 pontos. A pontuação dos estudos não incluídos na base de dados PEDro ou não pontuados foi realizada pelos autores deste estudo.

**Participantes:** Indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral. A Síndrome da dor patelofemoral foi definida como dor retropatelar (atrás da patela) ou dor peripatelar (ao redor da patela), geralmente, ocorrendo quando uma sobrecarga é imposta ao mecanismo de extensão do joelho, tais como subir escadas, agachamento, corrida, ciclismo ou sentar-se com os joelhos flexionados. Estudos cujos participantes apresentavam outras patologias de joelho, como Síndrome de

Hoffa, Síndrome de Osgood Schlatter, Síndrome Sinding-Larsen-Johansson, Síndrome da fricção da banda íliotibial, tendinites, neuromas, patologias intra-articulares, em que se incluem osteoartrites, artrites reumatóides, lesões traumáticas (tais como lesão ligamentar, ruptura meniscal, fraturas patelares e luxação patela), Síndrome Plica não foram incluídos (VAN DER HEIJDEN *et al.*, 2015; LANKHORST *et al.*, 2012). Estudos em que a intervenção experimental foi um treinamento multimodal também foram excluídos. O número de participantes, idade, nível de atividade física e nível da intensidade de dor foram reportados para avaliar a similaridade entre os estudos.

**Intervenção:** A intervenção experimental deveria conter um programa de fortalecimento muscular, utilizando peso corporal, pesos livres, máquinas ou resistência elástica, a fim de aumentar a força de músculos pósteros laterais do quadril (por exemplo: abdutores, extensores e rotadores laterais do quadril), associados ou não com o fortalecimento dos músculos do joelho. A intervenção deveria apresentar uma dosagem de carga capaz de melhorar a força muscular, envolver repetições e/ou contrações musculares de máximo de esforço; e tinha de ser afirmado ou implícito que o propósito de intervenção foi fortalecimento (SCIANNI *et al.*, 2009; *American College of Sports Medicine*, 2009). A duração da sessão, a frequência da sessão, a duração do programa, assim como, as características do treinamento de força muscular (por exemplo: músculos envolvidos, tipos de exercícios, ambiente, carga e progressão) foram reportados para avaliar a similaridade entre os estudos analisados. A intervenção controle, contudo, foi definida de acordo com cada pergunta clínica: (1) para examinar a eficácia do treinamento de força muscular do quadril e do joelho, o grupo controle poderia ter recebido: não-intervenção, intervenção placebo, ou qualquer outra intervenção não aplicada aos membros inferiores; (2) para examinar o efeito do treinamento de força dos músculos do quadril e joelho, comparado com o treinamento de força isolado dos músculos do joelho, o grupo controle deveria receber treinamento de força muscular aplicada aos músculos do joelho.

**Medidas:** Três medidas clínicas foram avaliadas no presente estudo: força, dor e atividade. A medida de força deveria ter sido reportada como pico de força/torque e representativa de contração voluntária máxima (e.g., teste muscular manual ou dinamometria). Quando múltiplas medidas de força foram obtidas, à



medida que melhor refletiu os músculos treinados foi utilizada. Caso fosse adequado utilizar as medidas de diferentes músculos, a média e o desvio padrão (DP) foram somados (NASCIMENTO *et al.*, 2014; ADA *et al.*, 2006).

A medida da dor deveria ser reportada como intensidade de dor e baseada em instrumentos validados de auto percepção da dor (e.g., escala analógica visual ou escala de avaliação numérica). Quando múltiplas medidas de intensidade de dor foram reportadas em um estudo (e.g., dor em repouso, pior dor, ou dor durante atividade), as médias e os desvios-padrões das medidas foram agrupadas. Questionários que examinaram diversos aspectos de dor (e.g., duração da dor e ou frequência da dor) foram incluídos quando a intensidade da dor foi reportada separadamente.

A medida da atividade poderia ser medida direta da capacidade ou desempenho do indivíduo. Quando múltiplas medidas de atividade foram coletadas em um estudo, a medida descrita como desfecho primário e/ou utilizada para fins de ~/cálculo amostral foi utilizada. Questionários que contém múltiplos desfechos (e.g., *Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index - WOMAC*) foram utilizados apenas se fossem a única medida de atividade disponível. Os momentos de mensuração e os procedimentos utilizados foram registrados para avaliar a apropriação da combinação dos estudos em meta-análise.

## **Análise de dados**

As informações sobre o método (e.g., projeto, participantes, intervenção e medições) e os resultados (e.g., número de participantes e médias (DP) das medidas de desfecho) foram independentemente extraídas por dois autores. Desentendimentos ou ambiguidades foram solucionados por consenso. Em caso de as informações não estarem disponíveis em estudos publicados, os detalhes foram obtidos a partir de correspondência enviada pelo próprio autor.

Os dados de pós-intervenção e/ou *change scores* foram utilizados para obter a estimativa do efeito da intervenção imediata (e.g., pós-intervenção) e a longo prazo (e.g., após um período sem intervenção), utilizando *fixed effects model*. No

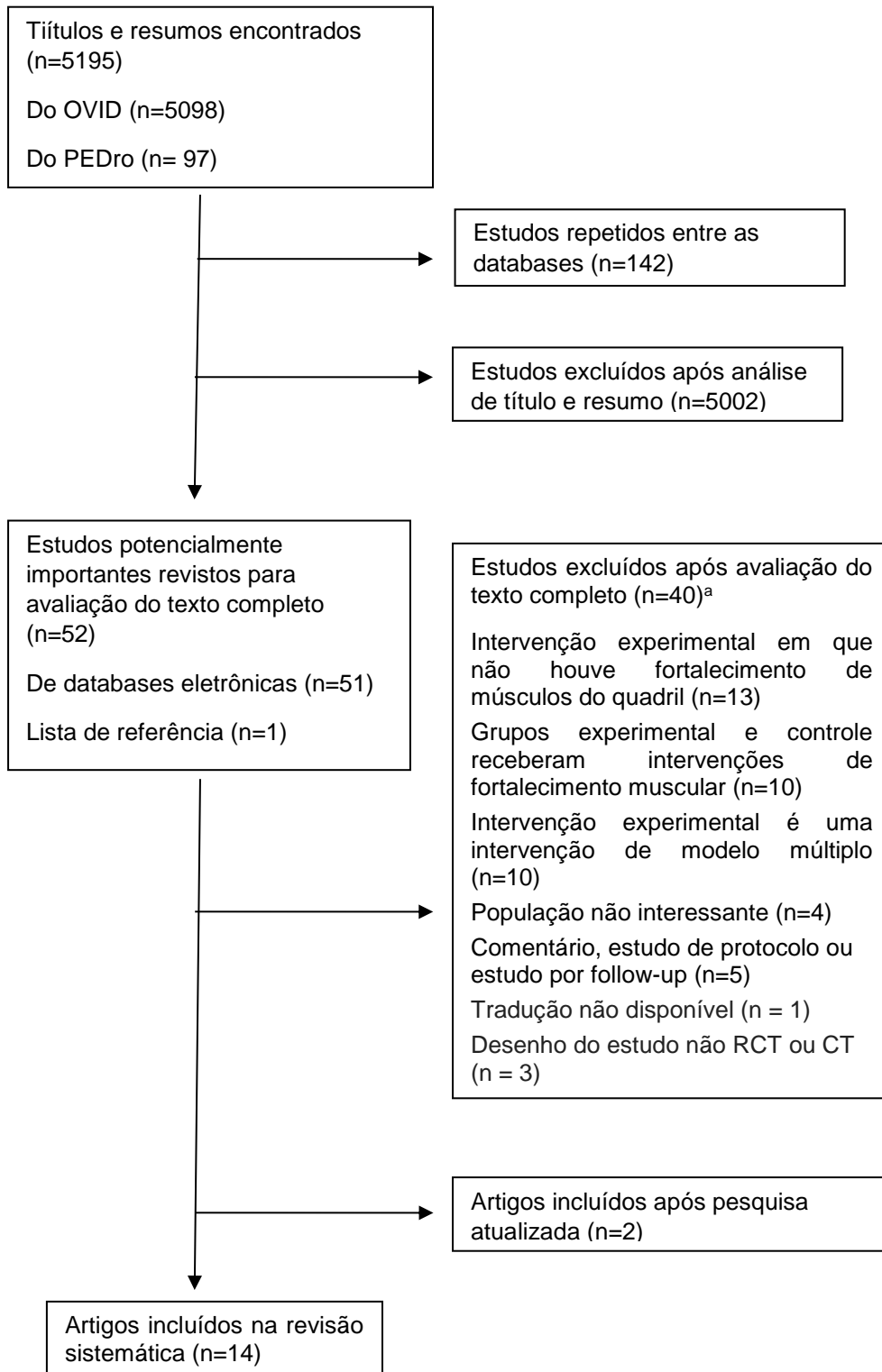
caso de heterogeneidade estatística significativa ( $I^2 > 40\%$ ) (HIGGINS e GREEN, 2011), aplicou-se *random effects model*. Análise de sensibilidade *pos-hoc* foi planejada se os resultados diferissem. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico *RevMan* - Versão 5.3 (*Review Manager 2014*). Para todas medidas obtidas, o valor crítico para rejeição da hipótese nula foi estabelecido em 0,05 (*two-tailed*). Os dados coletados para cada resultado foram reportados como diferença média (DM, IC 95%) ou diferença média padronizada (SMD, IC 95%) entre os grupos. Quando dados de estudos incluídos não puderam ser agrupados na meta-análise, o resultado entre os grupos foi reportado.

### 3 RESULTADOS

#### Fluxograma de ensaios na revisão

A estratégia eletrônica identificou 5053 artigos (excluindo artigos duplicados). Depois de selecionar os artigos por títulos, resumos e listas de referências bibliográficas, 52 artigos potencialmente relevantes foram lidos na íntegra. Quarenta estudos não preencheram os critérios de inclusão e dois artigos foram encontrados após última busca. Finalmente, 14 artigos foram incluídos nesta revisão sistemática. Um dos artigos (FUKUDA *et al.*, 2010) reportou um ensaio com três grupos (treinamento de força muscular de quadril e joelho, treinamento isolado de força muscular de joelho e o grupo sem intervenção); dessa forma, 15 comparações foram reportadas entre os 14 artigos incluídos. A figura 1 representa o fluxograma dos artigos na revisão.

**Figura 1:** Fluxograma dos estudos da revisão. <sup>a</sup>Estudos podem ter sido excluídos por não preencherem mais de um critério de inclusão.



## Características dos estudos incluídos

Os 14 artigos envolveram 673 participantes e investigaram os efeitos do treinamento de força muscular de quadril e joelho para o aumento da força (n=9), redução de dor (n = 14) e melhora da atividade (n = 12) em indivíduos com Síndrome da dor patelofemoral (Tabela 1). Quatro estudos compararam treinamento de força muscular de quadril e joelho com não-intervenção/placebo, fornecendo dados para responder a primeira questão (CLARK *et al.*, 2000; FUKUDA *et al.*, 2010, KHAYAMBASHI *et al.*, 2012; LUN *et al.*, 2005). Onze estudos compararam o treinamento de força muscular de quadril e joelho com o treinamento isolado de força muscular de joelho, fornecendo dados para responder a segunda questão (AVRAHAM *et al.*, 2007; BALDON *et al.*, 2014; DOLAK *et al.*, 2011; FERBER *et al.*, 2015; FUKUDA *et al.*, 2010; FUKUDA *et al.*, 2012; ISMAIL *et al.*, 2013; KHAYAMBASHI *et al.*, 2014; NAKAGAWA *et al.*, 2008; RAZEGHI *et al.*, 2010; SAHIN *et al.*, 2016). Informações adicionais foram solicitadas pelos autores deste artigo para oito estudos.

**Tabela 1.** Características dos estudos incluídos (n=14).

Estudo	Projeto	Participantes	Intervenção		Medidas obtidas
			Frequência e duração	Parâmetros	
Avraham <i>et al.</i> (2007)	ECR	n=20 Idade (anos) = 35 Duração da dor (meses) = não reportado Intensidade da dor (0-10) = não reportado Não reportado	Exp = Fortalecimento quadril+ joelho 30 min x 2/sem x 3sem Con = Fortalecimento joelho 30 min x 2/sem x 3sem Ambos = TENS + alongamento	Músculos = rotadores externos quadril + joelho Carga = não reportado Tipo = peso corporal Local: não reportado Progressão = não reportado	Dor = EVA (0-10 cm) Atividade = Nota da Escala de disfunção Patelofemoral (0-100) Período: 0, 3 sem
Baldon <i>et al.</i> (2014)	ECR	n=31 Idade (anos) = 22 (3) Duração da dor (meses) = 44 (alcance 3 para 180) Intensidade da dor (0-10) = 6.4 (1.5) Ativo	Exp = Fortalecimento quadril+ joelho + tronco 90-120 min x 3/sem x 8sem Con = Fortalecimento joelho 75-90 min x 3/sem x 8sem	Músculos = rotadores externos quadril + músculos joelho + músculos tronco Carga = 20-75% de 1RM Tipo = Peso corporal, pesos livres, máquinas e resistências elásticas Local: Clínicas Progressão = Aumento de resistência e/ou repetições de acordo com a capacidade dos participantes.	Dor = EVA (0-10 cm) Força = dinamometria (Nm/Kg) Atividade = LEFS (0-80), Período: 0, 8, 20 sem
Clark <i>et al.</i> (2000)	ECR	n=27 Idade (anos) = 28 (7) Duração da dor (meses) = >3 Intensidade da dor (0-10) = 8.0 (4.2)	Exp = Fortalecimento quadril + joelho 7/sem x 12sem Con = Nenhum Ambos = Educação	Músculos = abdutores, rotadores externos e extensores de quadril + músculos joelho Carga = Peso corporal Tipo = Peso corporal	Dor = EVA (0-100mm) Força = dinamometria (KgF) Atividade = WOMAC (0-96) Período: 0, 12, 48 sem

	Não reportado		Local: Casa	
			Progressão = Dificuldade do exercício aumenta a cada dia de treinamento.	
Dolak <i>et al.</i> (2011)	ECR n=27 Idade (anos) = 26 (6) Duração da dor (meses) = 32 (34) Intensidade da dor (0-10) = 4.4 (2.4) Não reportado	Exp = Fortalecimento de quadril 3/sem x 4 sem Con = Fortalecimento joelho 3/sem x 4sem	Músculos = Abdutores e rotadores externos quadril Carga = 3% do peso corporal Tipo de carga= peso corporal, pesos livres Local: Casa e clínicas Progressão = Aumento de resistência toda semana até 7% peso corporal	Dor = EVA (0-10 cm) Força = dinamometria (Nm), Atividade = LEFS (0-80) Período: 0, 4, 12 sem
Ferber <i>et al.</i> (2015)	ECR n=199 Idade (anos) = 29 (7) Duração da dor (meses) = 28 (35) Intensidade da dor (0-10) = 5 (1.6) Ativo	Exp = Fortalecimento quadril 3/sem x 6sem Con = Fortalecimento joelho 3/sem x 6 sem	Músculos = Abdutores, rotadores de quadril + músculos do core Carga = 10 repetições máximas Tipo de carga = Resistência elástica Local: Clínicas Progressão = Séries, repetições e/ou duração dos exercícios aumentam conforme feedback e sintomas dos participantes	Dor = EVA (0-10 cm) Força = dinamometria (Nm/kg), Atividade = AKPS (0-100) Período: 0, 6 sem
Fukuda <i>et al.</i> (2010)	ECR n=64 Idade (anos) = 25 (7) Duração da dor (meses) = >3 Intensidade da dor (0-10) = 4.8 (2.3)	Exp 1= Fortalecimento quadril + joelho 3/sem x 4sem Con 1= Nenhum Con 2= Fortalecimento joelho 3/sem x 4sem	Músculos = Abdutores, rotadores externos de quadril + músculos joelho Carga = 70% de 1 ou 10 repetição máxima	Dor = END (0-10) Atividade= EFEI (0-80) Período: 0, 4 sem

	Sedentário			Tipo de carga = Pesos livres, máquinas e resistência elástica	
				Local: Clínicas	
				Progressão = Ajuste da resistência para 70% da força máxima toda semana	
Fukuda <i>et al.</i> (2012)	ECR n=49 Idade (anos) = 23 (3) Duração da dor (meses) = 22 (18) Intensidade da dor (0-10) = 6.3 (1.2) Sedentário	Exp = Fortalecimento quadril + fortalecimento joelho 3/sem x 4sem  Con = Fortalecimento joelho 3/sem x 4sem	Músculos = Abdutores, rotadores extensores quadril + músculos joelho  Carga = 70% de 1Repetição máxima  Tipo de carga = Peso corporal, pesos livres, máquinas e resistência elástica  Local: Clínicas  Progressão = Ajuste de resistência para 70% da força máxima toda semana	Dor = END (0-10) Atividade= EFEI (0-80)  Período = 0, 12, 24 sem	
Ismail <i>et al.</i> (2013)	ECR n=32 Idade (anos) = 21 (3) Duração da dor (meses) = >1.5 Intensidade da dor (0-10) = 4.9 (1.7) Não reportado	Exp = Fortalecimento quadril + fortalecimento joelho 3/sem x 6 sem  Con = Fortalecimento joelho 3/sem x 6 sem	Músculos = Abdutores, rotadores, extensores quadril + músculos joelho  Carga = não reportado  Tipo de carga = Peso corporal e resistência elástica  Local: Clínicas  Progressão = não reportado	Dor = EVA (0-10 cm) Força = dinamometria (Nm/kg) Atividade= Nota da Escala de disfunção Patelofemoral (0-100)  Período = 0, 6 sem	



Khayambashi <i>et al.</i> (2012)	ECR	n=28 Idade (anos) = 30 (6) Duração da dor (meses) = >6 Intensidade da dor (0-10) = 7.3 (1.9) Sedentário	Exp = Fortalecimento quadril 30 min x 3/sem x 8 sem Con = placebo	Músculos = abdutores, rotadores externos quadril Carga = Tubo elástico Tipo de carga = resistência elástica Local: Academia Progressão = Aumento da carga a cada duas semanas	Dor = EVA (0-10 cm) Força = dinamometria (N/Kg) Atividade = WOMAC (0-96) Período = 0, 8, 24 sem
Khayambashi <i>et al.</i> (2014)	EC	n=36 Idade (anos) = 28 (7) Duração da dor (meses) = >6 Intensidade da dor (0-10) = 7.3 (1.7) Sedentário	Exp = Fortalecimento quadril + joelho 30 min x 3/sem x 8sem Con = Fortalecimento joelho 30 min x 3/sem x 8sem	Músculos = abdutores, rotadores externos quadril Carga = Tubo elástico Tipo de carga = resistência elástica Local: Academia Progressão = Aumento de carga a cada duas semanas	Dor = EVA (0-10 cm) Atividade = WOMAC (0-96) Período = 0, 8, 24 sem
Lun <i>et al.</i> (2005)	ECR	n=64 Idade (anos) = 35 (11) Duração da dor (meses) = 9 (6) Intensidade da dor (0-10) = 4.6 (2.9) Ativo	Exp = Fortalecimento de quadril + joelho não reportado Con = nenhum Ambos = articulação patelar	Músculos = agachamento Carga = não reportado Tipo de carga = peso corporal Local: Casa Progressão = Mudança de exercícios a cada cinco dias	Dor = EVA (0-10 cm) Atividade = Escala da Função do Joelho (0-53) Período = 0, 3, 6, 12 sem
Nakagawa <i>et al.</i> (2008)	ECR	n=14 Idade (anos) = 24 (6) Duração da dor (meses) = >1	Exp = Fortalecimento quadril + joelho 5/sem x 6 sem Con = Fortalecimento joelho	Músculos = abdutores, rotadores externos + músculos joelho + transversos Carga = não reportado	Dor = EVA (0-10cm) Força = dinamometria (Nm/Kg)

		Intensidade da dor (0-10) = 4.6 (2.8)	5/sem x 6sem	Tipo de carga = peso corporal + resistência elástica	Período= 0, 6 sem
		Ativo		Local: Casa + clínicas	
				Progressão = Aumento de carga a cada duas semanas	
Razeghi <i>et al.</i> (2010)	ECR	n=32	Exp = Fortalecimento quadril	Músculos = abdutores, adutores, rotadores externos e internos, flexores e extensores de quadril+ músculos joelho	Dor = EVA (0-10 cm)
		Idade (anos) = 23 (3)	4 sem		Força = dinamometria (%)
		Duração da dor (meses) = >1	Con = Fortalecimento joelho		
		Intensidade da dor (0-10) = 6.5 (1.4)	4 sem	Carga= não reportado	Período: 0,4 sem
		Sedentário		Tipo de carga = não reportado	
				Local: não reportado	
				Progression = A resistência aumentou de acordo com a técnica resistida e progressiva de Mc Queen	
Sahin <i>et al.</i> (2016)	ECR	n=50	Exp = Fortalecimento quadril+joelho	Músculos= abdutores, rotadores externos quadril + músculos joelho	Dor = VAS (0-10 cm)
		Idade (anos) = 34 (6)	30 sessões x 5/sem x6sem		Força = dinamometria (Nm),
		Duração da dor (meses) = >3	Con = Fortalecimento joelho	Carga= 10 repetições máximas	Atividade = AKPS (0-100)
		Intensidade da dor (0-10) = 3 (3 to 4)	30 sessões x 5/sem x 6 sem	Tipo de carga = Resistência elástica	Período: 0, 6, 12 sem
		Sedentário	Ambos = educação	Local: Clínicas	
				Progressão = não reportado	

# Grupos e medidas obtidas listadas são todas que foram analisadas nesta revisão sistemática; pode ter havido outros grupos ou medidas no artigo. ECR= Ensaio Clínico Randomizado, EC= Estudo controlado, Exp= grupo experimental, Con = grupo controle, 1RM = 1 repetição máxima, TENS= estimulação elétrica nervosa transcutânea, EAV= Escala analógica visual, EFEI = Escala Funcional da extremidade inferior, EDAJ = Escala de dor anterior do joelho, END = Escala numérica de dor, WOMAC = Índice da Universidade McMaster Ontario Oeste de Osteoartrite.

**Qualidade:** A média obtida na escala PEDro foi 5.8, variando de 3 a 8 pontos (Tabela 2). A maioria dos estudos alocou aleatoriamente os participantes (93%), tinham grupos semelhantes no início da pesquisa (86%), menos de 15% de perda amostral (71%), avaliadores cegados (57%) e reportaram diferenças entre os grupos (86%) e valores de precisão e variabilidade (93%). Entretanto, a maioria dos estudos não reportou alocação cegada de participantes (57%) ou uma análise por intenção de tratar (50%). Nenhum estudo realizou cegamento de participantes ou de terapeutas, processo difícil ou impraticável em intervenções complexas.

**Tabela 2.** Itens da escala *PEDro* e pontuação dos estudos incluídos (n = 14).

Estudo	Locação randomizada	Locação oculta	Grupo similares	Participantes cegados	Terapeutas cegados	Avaliadores cegados	< 15% dropouts	Análise de intenção de tratamento	Diferenças reportadas entre os grupos	Ponto estimado e variabilidade reportada	Total (0 to 10)
Avraham et al (2007)	S	N	N	N	N	S	N	N	S	N	3
Baldon et al (2014)	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7
Clark et al (2000)	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7
Dolak et al (2011)	S	N	S	N	N	S	N	S	S	S	6
Ferber et al (2015)	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	6
Fukuda et al (2010)	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7
Fukuda et al (2012)	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Ismail et al (2013)	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Khayambashi et al (2012)	S	N	S	N	N	N	S	N	S	S	5
Khayambashi et al (2014)	N	N	S	N	N	N	S	N	S	S	4
Lun et al (2007)	S	N	S	N	N	N	N	N	N	S	3
Nakagawa et al (2008)	S	S	S	N	N	S	S	S	N	S	7
Razeghi et al (2010)	S	N	N	N	N	N	S	N	S	S	4
Sahin et al (2016)	S	N	S	N	N	S	S	N	S	S	6

**Participantes:** A média da idade dos participantes variou entre 21 e 35 anos nos estudos. A maioria dos estudos (72%) incluiu participantes que reportaram dor por mais de três meses, com intensidade de dor variando de 3 a 8 em um máximo de 10. Sete estudos, por sua vez, incluíram participantes ativos, três estudos incluíram participantes sedentários e quatro não reportaram se incluíram participantes ativos ou sedentários.

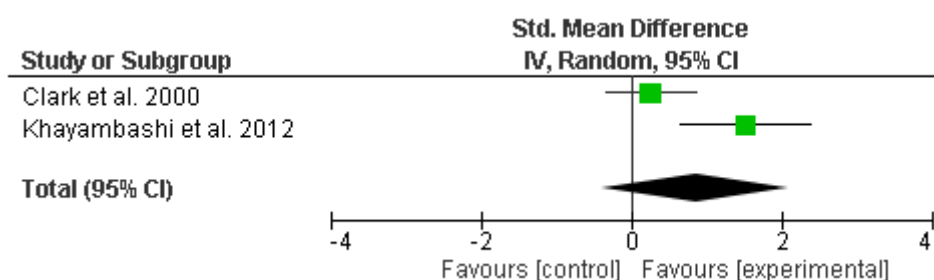
**Intervenção:** Em todos os estudos, a intervenção foi fortalecimento de músculos do quadril. Na maioria dos estudos (72%), o fortalecimento dos músculos do quadril foi acompanhado pelo fortalecimento dos músculos do joelho. Os principais músculos do quadril focados nos grupos experimentais foram rotadores externos (13 estudos), abdutores (12 estudos), extensores (4 estudos). Um estudo (LUN *et al.*, 2005) trabalhou o fortalecimento exclusivamente por meio de exercícios funcionais (e.g., agachamentos). Os participantes realizaram o treino na maioria das vezes duas ou três vezes por semana (nove estudos), em média, por seis semanas (DP 2.5). Informações mais detalhadas dos experimentos considerando tipo de exercício, carga, descanso e progressão foram fornecidas na Tabela 1. Em quatro estudos, o grupo controle não recebeu intervenção ou recebeu intervenção placebo e, em 11 estudos, o grupo controle recebeu fortalecimento isolado de músculos de joelho.

**Medidas obtidas:** Medidas da força muscular foram sempre baseadas na produção de força muscular máxima obtida durante contração isométrica (quatro estudos), contrações concêntricas (um estudo) ou contrações concêntrica e excêntrica (um estudo). Um estudo (CLARK *et al.*, 2000), por sua vez, não reportou o tipo de contração utilizada para medir a força muscular. Mensurações da intensidade de dor foram sempre baseadas em métodos auto reportados obtidos por meio da escala de avaliação numérica (0-10) (dois estudos) ou escala analógica visual (0-10) (doze estudos). A intensidade da dor foi reportada como “pior dor” (quatro estudos), “dor na atividade” (quatro estudos) ou “dor em diferentes situações” (quatro estudos). Dois estudos (AVRAHAM *et al.*, 2000; RAZEGHI *et al.*, 2010) não reportaram as características de mensuração de dor. Medidas da atividade foram sempre baseadas em questionários que referissem sobre o desempenho em atividades de vida diária. Os instrumentos específicos utilizados em cada estudo estão listados na Tabela 1.

## Efeito do fortalecimento muscular de quadril e do joelho

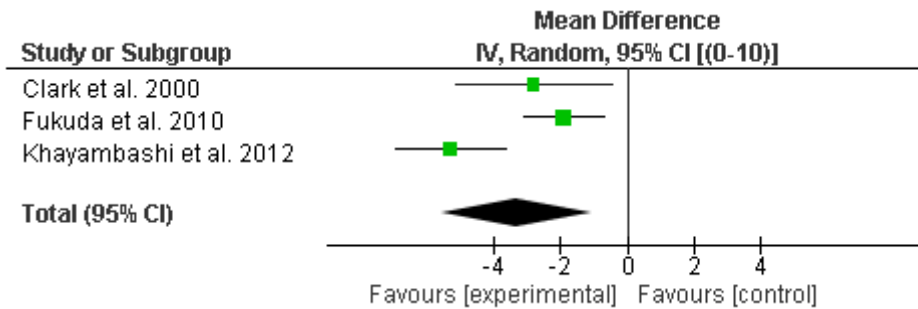
**Força:** O efeito do fortalecimento muscular de quadril e joelho foi examinado agrupando dados de pós-intervenção de dois estudos (n=70) (CLARK *et al.*, 2000; KHAYAMBASHI *et al.*, 2012) com a média PEDro 7.5, representando boa qualidade metodológica. Houve heterogeneidade estatística substancial ( $I^2 = 82\%$ ), indicando que a variação entre os resultados dos estudos está acima da variação esperada. Quando *random effects model* foi aplicado, o fortalecimento muscular de quadril e joelho não resultou em alteração da força, ao ser comparado com não-intervenção/placebo (SMD 0.8; IC 95% -0.4 a 2.1) Nenhum estudo examinou o efeito da intervenção além do período da intervenção.

**Figura 2.** Diferença média padronizada (95% CI) do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus nenhuma intervenção/placebo na força, imediatamente, após o período da intervenção (n=70).



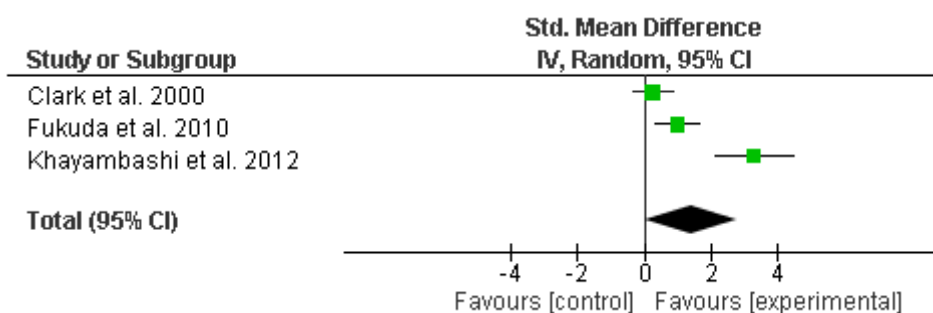
**Dor:** O efeito fortalecimento muscular de quadril e joelho na dor foi examinado agrupando dados de pós-intervenção/*change score* de 3 estudos (n=114) (CLARK *et al.*, 2000; FUKUDA *et al.*, 2010; KHAYAMBASHI *et al.*, 2012), com a média na escala PEDro de 7.3, representando boa qualidade metodológica. Houve substancial heterogeneidade estatística ( $I^2 = 81\%$ ), indicando que a variação entre os resultados dos estudos está acima da variação esperada. Quando *random effects model* foi aplicado, o fortalecimento muscular de quadril e joelho reduziu a dor em 3.3 pontos (máximo 10), (IC 95% -5.6 a -1.1), comparado à não-intervenção/placebo. A manutenção dos benefícios após o período de intervenção foi examinada em um estudo (PEDro: 7.0) (CLARK *et al.*, 2000). A média da diferença entre os grupos após um ano foi -3.9 (máximo 10), (IC 95% -7.4 a -0.4) em benefício do grupo experimental.

**Figura 3.** Diferença média (95% CI) do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus nenhuma intervenção/placebo na intensidade da dor, imediatamente, após intervenção (n=114).



**Atividade:** O efeito fortalecimento muscular de quadril e joelho na atividade foi examinado agrupando dados de pós-intervenção de três estudos (n =114) (CLARK *et al.*, 2000; FUKUDA *et al.*, 2010; KHAYAMBASHI *et al.*, 2012), com média *PEDro* de 7.3, representado boa qualidade metodológica. Houve substancial heterogeneidade estatística ( $I^2 = 90\%$ ), indicando que a variação entre os resultados dos estudos está acima da variação esperada. Quando *random effects model* foi aplicado, o fortalecimento muscular de quadril e joelho melhorou significativamente a atividade com o tamanho de efeito médio de SMD 1.4 (IC 95% 0.03 a 2.8), comparado com não-intervenção/placebo. A manutenção dos benefícios após o período de intervenção foi examinada em um estudo (*PEDro*: 7.0) (CLARK *et al.*, 2000). A média da diferença entre os grupos após um ano foi -12.0 (máximo 96), (IC 95% -7.4 a -0.4) em benefício do grupo experimental.

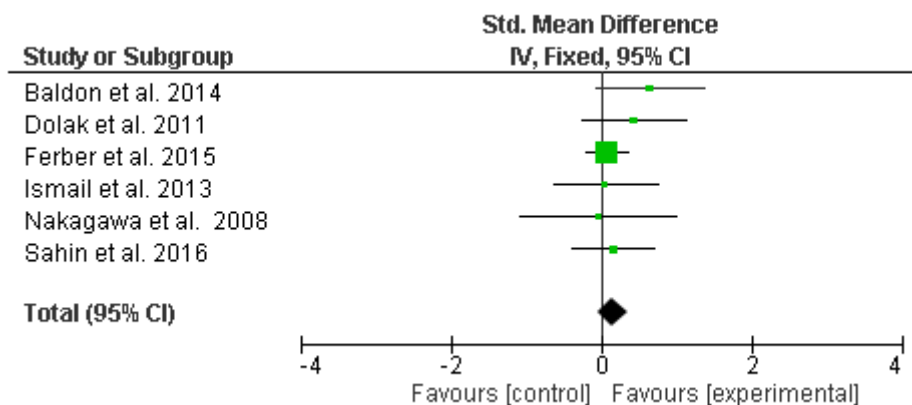
**Figura 4.** Diferença média padronizada (95% CI) do efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus nenhuma intervenção/placebo na atividade, imediatamente, após a intervenção (n=112).



## Efeito do fortalecimento muscular de quadril e do joelho em comparação ao fortalecimento muscular isolado de joelho

**Força:** O efeito fortalecimento muscular de quadril e joelho, comparado com fortalecimento muscular isolado de joelho na força muscular, foi examinado agrupando dados de pós-intervenção de seis estudos ( $n = 359$ ) (BALDON *et al.*, 2014; DOLAK *et al.*, 2011; FERBER *et al.*, 2015; ISMAIL *et al.*, 2003; NAKAGAWA *et al.*, 2008; SAHIN *et al.*, 2016), com média *PEDro* 7.3, representado boa qualidade metodológica. O fortalecimento muscular de quadril e joelho não alterou, de maneira significativa, a força muscular, quando comparado com o fortalecimento muscular isolado de joelho (SMD 0.2; IC 95% -0.1 a 0.4;  $I^2=0$ ). Um estudo (RAZEGHI *et al.*, 2010) não forneceu dados viáveis para serem incluídos na meta-análise. O efeito do fortalecimento muscular, após o período de intervenção, foi analisado em dois estudos (DOLAK *et al.*, 2011; SAHIN *et al.*, 2016). Nenhuma alteração na força muscular de quadril e joelho foi encontrada entre os grupos quatro semanas após período de intervenção (DM 0.4 Nm/Kg; IC 95% -0.4 a 1.3) (DOLAK *et al.*, 2011), ou seis semanas após período de intervenção (DM -2 Nm/Kg; IC 95% -10 a 6) (SAHIN *et al.*, 2016).

**Figura 5.** Diferença média padronizada (95% CI) do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado de força muscular de joelho na força, imediatamente, após o período da intervenção ( $n=359$ ).

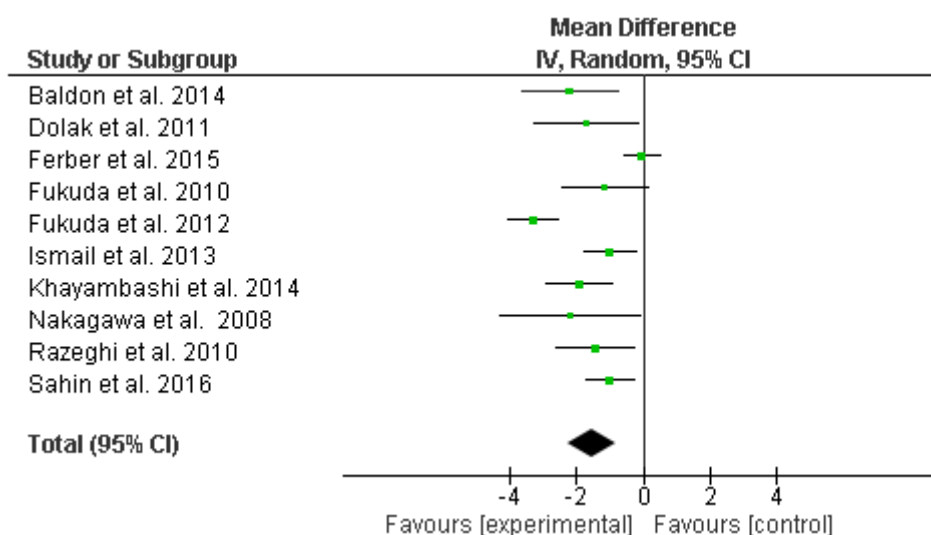


**Dor:** O efeito fortalecimento muscular de quadril e joelho, comparado com fortalecimento muscular isolado de joelho na intensidade de dor, foi examinado



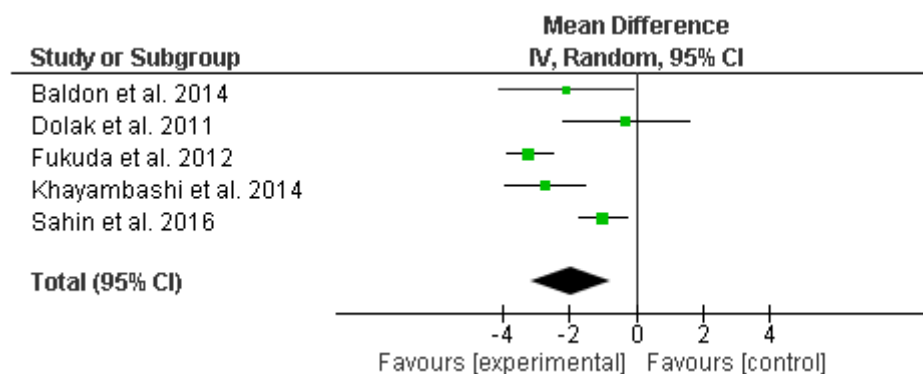
agrupando dados de pós-intervenção de 10 estudos (n =517) (BALDON *et al.*, 2014; DOLAK *et al.*, 2011; FERBER *et al.*, 2015; FUKUDA *et al.*, 2010; FUKUDA *et al.*, 2012; ISMAIL *et al.*, 2013; KHAYAMBASHI *et al.*, 2014; NAKAGAWA *et al.*, 2008; RAZEGHI *et al.*, 2010; SAHIN *et al.*, 2016), com média PEDro 6.4, representando boa qualidade metodológica. Houve substancial heterogeneidade estatística ( $I^2 = 82\%$ ), indicando que a variação entre os resultados dos estudos está acima da variação esperada. Quando *random effects model* foi aplicado, o fortalecimento muscular de quadril e joelho reduziu significativamente a intensidade da dor em 1.5 pontos (máximo 10), (IC 95% -2.3 a -0.8), quando comparado com fortalecimento muscular isolado de joelho.

**Figura 6.** Diferença média (95% CI) do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado de força muscular de joelho na intensidade da dor, imediatamente, após intervenção (n=517).



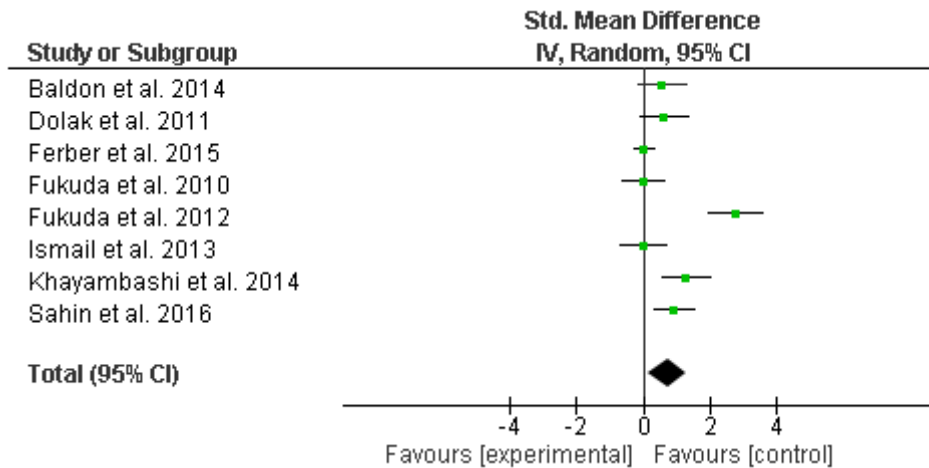
A manutenção dos benefícios após o período de intervenção foi examinada agrupando dados de pós-intervenção de cinco estudos (n = 191) (BALDON *et al.*, 2014; DOLAK *et al.*, 2011; FUKUDA *et al.*, 2012; KHAYAMBASHI *et al.*, 2014; SAHIN *et al.*, 2016). Os resultados do fortalecimento muscular de quadril e joelho em intensidade de dor foram mantidos significativamente melhores comparados com o fortalecimento isolado de joelho, em média 12 semanas (DP 5.7) após período de intervenção (DM -1.9 pontos; IC 95% -3.1 a -0.7; *random effects model*).

**Figura 7.** Diferença média (95% CI) do efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado de força muscular de joelho na intensidade da dor, após o período da intervenção (n=191).



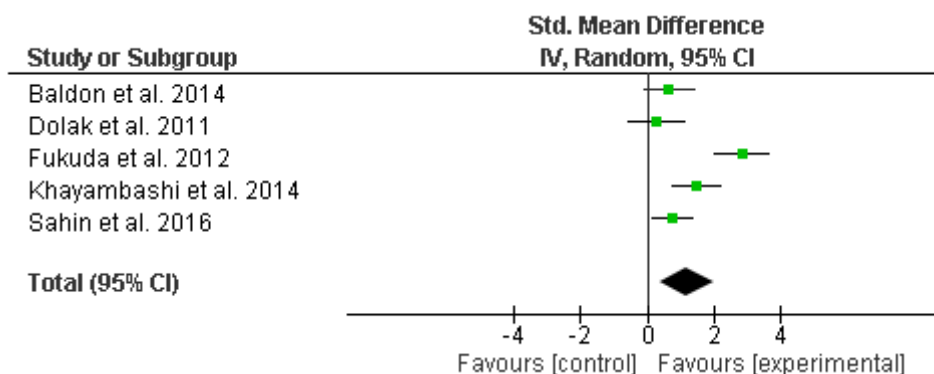
**Atividade:** O efeito fortalecimento muscular de quadril e joelho, comparado com fortalecimento muscular isolado de joelho em atividade foi examinada agrupando dados de pós-intervenção de oito estudos s (n =571) (BALDON *et al.*, 2014; DOLAK *et al.*, 2011; FERBER *et al.*, 2015; FUKUDA *et al.*, 2010; FUKUDA *et al.*, 2012; ISMAIL *et al.*, 2013; KHAYAMBASHI *et al.*, 2014; SAHIN *et al.*, 2016), com média PEDro 6.6, representando boa qualidade metodológica. Houve substancial heterogeneidade estatística ( $I^2 = 87\%$ ), indicando que a variação entre os resultados dos estudos foi acima da variação esperada. Quando *random effects model* foi aplicado, o fortalecimento muscular de quadril e joelho melhorou significativamente a atividade com um tamanho de efeito médio de SMD 0.7 (IC 95% 0.2 a 1.3), quando comparado com o fortalecimento muscular de joelho.

**Figura 8.** Diferença média padronizada (95% CI) do efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado da força muscular de joelho na atividade, imediatamente, após período de intervenção (n=571).



A manutenção dos benefícios após o período de intervenção foi examinado agrupando dados de pós-intervenção de cinco estudos (BALDON *et al.*, 2014; DOLAK *et al.*, 2011; FUKUDA *et al.*, 2012; KHAYAMBASHI *et al.*, 2014; SAHIN *et al.*, 2016) (n = 188). O fortalecimento muscular de quadril e joelho manteve melhora significativa na atividade com tamanho do efeito médio SMD 1.2 (IC 95% 0.4 a 2.0; *random effects model*) quando comparado com fortalecimento muscular isolado de joelho, por cerca de 12 semanas (DP 5.7) após período de intervenção.

**Figura 9.** Diferença média padronizada (95% CI) do efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho versus treinamento isolado da força muscular de joelho na atividade, após período de intervenção (n=188).



## 4 DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática fornece evidência de que o fortalecimento muscular de quadril e joelho é eficaz para redução da intensidade de dor e melhora de atividade em indivíduos com síndrome da dor patelofemoral. A revisão também indicou que o fortalecimento muscular de quadril e joelho é superior ao fortalecimento muscular isolado de joelho para redução da intensidade de dor e melhora de atividade, e que os benefícios são mantidos após o período de intervenção. Entretanto, a evidência sobre a eficácia do fortalecimento muscular em força muscular ainda é incerta.

A meta-análise indicou que o fortalecimento muscular de quadril e joelho não modificou de maneira significativa a força, quando comparado com não-intervenção/placebo ou com fortalecimento muscular isolado de joelho. O aumento não-significativo da força, revelado nesta revisão, pode ser devido às insuficientes intensidades e/ou durações das intervenções de fortalecimento muscular. Embora a literatura indique um rápido aumento na ativação neurológica de unidades motoras durante a fase inicial de treinamento de força muscular, a maioria das adaptações musculares ocorre depois de 8 a 12 semanas de treinamento (PEARSON *et al.*, 2000). A média de duração do treinamento de força muscular nesta revisão foi de seis semanas. Apenas três estudos (BALDON *et al.*, 2014; CLARK *et al.*, 2000; KHAYAMBASHI *et al.*, 2012) que investigaram treinamento de força muscular de quadril e joelho entre 8 e 12 semanas, forneceram dados de pós-intervenção e os resultados foram consideravelmente maiores (SMD 0.8; IC 95% 0.1 a 1.4, *random effects model*), quando comparados com o efeito agrupado dessa revisão.

Além disso, embora as intervenções de fortalecimento muscular tenham sido caracterizadas como progressivas, elas não foram administradas consistentemente com as recomendações do *American College of Sports Medicine* (American College of Sports Medicine, 2009). Por exemplo, um estudo (DOLAK *et al.*, 2011) investigou um programa de treinamento de força muscular com carga equivalente a 3% do peso corporal dos participantes, enquanto o *American College of Sports Medicine* sugere uma carga entre 60 e 70% de uma repetição máxima para indivíduos novatos na prática desse treinamento (American College of Sports Medicine, 2009).

Ademais, cinco estudos não reportaram a carga aplicada durante o treinamento de força muscular. Infelizmente, a maioria dos estudos (nove estudos) não reportou a duração das sessões de intervenção, o qual poderia refletir propriedades importantes do treinamento, tais como o volume de treinamento, velocidade da contração muscular ou repouso entre séries. Em resumo, a evidência atual é insuficiente para aceitar ou refutar a eficácia do fortalecimento muscular para aumento de força em pessoas com Síndrome da dor patelofemoral. Mais ensaios clínicos, com adequadas informações sobre duração e intensidade de treinamento, são necessários.

Por outro lado, o fortalecimento muscular de quadril e joelho diminuiu, significativamente, a intensidade da dor e melhorou a atividade em pessoas com síndrome da dor patelofemoral, e os resultados perpetuaram após o período de intervenção. A meta-análise indicou que o fortalecimento muscular de quadril e joelho reduziu a intensidade da dor em 3.3 pontos, comparado com não-intervenção/placebo, e em 1.5, comparado com fortalecimento muscular isolado de joelho. Como a média da intensidade da dor dos participantes desta revisão foi de 5.3 pontos (DP 2.5), as mudanças após intervenção representam, respectivamente, uma queda de 60% e 28% na intensidade da dor, suficientes para serem consideradas clinicamente relevantes (OSTELO *et al.*, 2008). A meta-análise também indicou que o fortalecimento muscular de quadril e joelho apresentou efeito de grande magnitude em atividade (SMD 1.4), comparado com não-intervenção/placebo, e um efeito moderado (SMD 0.7), comparado com fortalecimento muscular isolado de joelho. Dois mecanismos podem ser relatados como capazes de explicar melhora da dor e em atividade: (i) inclusão de exercícios cinéticos em cadeia fechada (e.g., agachamento) com possíveis efeitos positivos em outras variáveis relacionadas com a Síndrome da dor patelofemoral, como padrão de movimento de membros inferiores (WILLY *et al.*, 2012), e flexibilidade de flexores plantares de tornozelo, de quadríceps e/ou ísquiotibiais (PIVA *et al.*, 2015); (ii) fortalecimento muscular pode ter aumentado a resistência dos músculos do quadril e do joelho, uma vez que o número de repetições e a intensidade do treinamento, na maioria dos estudos, estão de acordo com os parâmetros recomendados para treinamento de resistência muscular (American College of Sports Medicine, 2009). Um estudo recente (VAN CANT *et al.*, 2016) demonstrou que indivíduos com

Síndrome da dor patelofemoral apresentam diminuição da resistência dos músculos do quadril, comparado com grupo controle saudável. Portanto, se o mecanismo fisiológico pelo qual o treinamento melhora resultados clínicos é por meio do trabalho de resistência, fazem-se necessários, que no futuro, ensaios clínicos investiguem os efeitos do treinamento em variáveis de resistência.

Os resultados de nossa revisão estão de acordo com uma meta-análise prévia *Cochrane* (VAN DER HEIJDEN *et al.*, 2015) que demonstrou que o treinamento de força muscular de quadril e joelho diminuiu a intensidade da dor (DM -1.8; IC 95% -2.8 a -0.8), e adicionou informações considerando a eficácia do treinamento em atividade. Então, essa revisão fortalece a evidência sobre o efeito do treinamento de força muscular de quadril e joelho porque as conclusões foram baseadas na meta-análise de 13 estudos randomizados e um estudo controlado de qualidade aceitável. Além disso, os resultados indicam que a redução da intensidade da dor e a melhora em atividade foram mantidos após o período de intervenção, com tamanho de efeito entre moderado e elevado, sugerindo que os benefícios foram incorporados na vida diária dos indivíduos.

Essa revisão apresenta algumas limitações. Dado que a nota 8 seria a nota máxima na escala PEDro, devido à impossibilidade de cegamento de terapeutas e participantes, a média PEDro de 5.8 para os 14 estudos incluídos representa moderada qualidade metodológica, sugerindo que os achados são válidos. Outros vieses encontrados foram falta de alocação cegada e de análise por intenção de tratar. Adicionalmente, o número de participantes por grupo (média 24, variação de 7 a 100) foi bastante baixo, abrindo os resultados a vieses relacionados a ensaios de pequena dimensão. Por outro lado, a heterogeneidade entre os estudos agrupados na meta-análise, baseados em *random effects model*, foi baixa. De modo geral, os estudos incluídos eram similares, considerando suas características clínicas. A maioria dos estudos incluiu participantes de meia idade com níveis de intensidade de dor entre moderado e elevado nos últimos três meses ou mais. Embora a maioria dos estudos tenha falhado em reportar a duração da intervenção, eles apresentaram similares frequências de intervenção (média 3.5 por semana, DP 1.4) e durações de programa (média 6 semanas, DP 2.5). Além disso, essa revisão também investigou se os benefícios da intervenção são mantidos após o período de intervenção. A evidência, portanto, parece forte o bastante para recomendar o fortalecimento

muscular de quadril e joelho para diminuir a dor e melhorar a atividade em indivíduos com síndrome da dor patelofemoral. Contudo, ensaios clínicos randomizados são necessários a fim de explicar de maneira clara os efeitos na força muscular.

## 5 CONCLUSÃO

Em conclusão, essa revisão sistemática fornece evidência de que o fortalecimento muscular de quadril e joelho não é apenas eficaz, mas também superior ao fortalecimento muscular isolado de joelho para reduzir a intensidade de dor e melhorar a atividade em indivíduos com síndrome da dor patelofemoral. Os resultados da meta-análise, baseados em 14 estudos, indicam que o treinamento de força que recrutou músculos póstero laterais do quadril, acompanhado pelo fortalecimento dos músculos do joelho, três vezes por semana, durante seis semanas, é eficaz para reduzir a dor e melhorar a atividade em pessoas com intensidade de dor entre moderada e elevada devido à Síndrome da dor patelofemoral. Os benefícios do treinamento são mantidos após o período de intervenção. Estudos futuros, com duração e intensidade adequadas de treinamento, são recomendados para elucidar os efeitos do treinamento de força muscular para aumentar a força.



## REFERÊNCIAS

ADA L.; DORSCH S.; CANNING C. Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review. **J Physiother.**, v.52, n.4, p.241-248, 2006. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(06\)70003-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(06)70003-4)>. Acesso em: 30 mar. 2016.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc.**, v.41, n.3, p.687-708, 2009.

AVRAHAM F. *et al.* The efficacy of treatment of different intervention programs for patellofemoral pain syndrome – a single blinded randomized clinical trial. Pilot study. **TheScientificWorldJournal**, v.7, p.1256-1262, 2007. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1100/tsw.2007.167>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

BALDON R. *et al.* Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.44, n.4, p.240-251, 2014. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2014.4940>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

BOILING M.C. *et al.* A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome: the Joint Undertaking to Monitor and Prevent ACL Injury (JUMP-ACL) cohort. **Am J Sports Med.**, v.37, n.11, p.2108-2116, 2009. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1177/0363546509337934>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

CHIU J.K. *et al.* The effects of quadriceps strengthening on pain, function, and patellofemoral joint contact area in persons with patellofemoral pain. **Am J Phys Med Rehabil.**, v.91, p.98-106, 2012. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e318228c505>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

CLARK D.I. *et al.* Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. **Ann Rheum Dis.**, v.59, p.700-704, 2000. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1136/ard.59.9.700>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

COLLINS N.J. *et al.* Efficacy of nonsurgical interventions for anterior knee pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. **Sports Med.**, v.42, n.1, p.31-49, 2012. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2165/11594460-000000000-00000>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

DAVIS I.S.; POWERS, C.M. Patellofemoral pain syndrome: proximal, distal, and local factors, an international retreat. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.40, n.3, p.A1-16, 2010. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.0301>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

DIERKS T.A. *et al.* Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.38, p.448-456, 2008. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2008.2490>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

DOLAK K. *et al.* Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.41, n.8, p.560-570, 2011. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2011.3499>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

DRAPER C.E. *et al.* Using real-time MRI to quantify altered joint kinematics in subjects with patellofemoral pain and to evaluate the effects of a patellar brace or sleeve on joint motion. **J Orthop Res.**, v.27, n.5, p.571-577, 2009. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1002/jor.20790>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

FERBER R. *et al.* Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: a multicenter randomized controlled trial. **Journal of Athletic Training.**, v.50, n.4, p.366-377, 2015. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.70>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

FRYE J.L.; RAMEY, L.N.; HART, J.M. The effects of exercise on decreasing pain and increasing function in patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. **Sports Health.**, v.4, n.3, p.205-210, 2012. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1177/1941738112441915>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

FUKUDA, T. *et al.* Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral syndrome: a randomized controlled clinical trial. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.40, n.11, p.736-742, 2010. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.3246> >. Acesso em: 30 mar. 2016.

FUKUDA T. *et al.* Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.42, n.10, p.823-830, 2012. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.4184>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

HIGGINS, J.P.T.; GREEN, S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration.* Disponível em: <[www.cochrane-handbook.org](http://www.cochrane-handbook.org)>. Acesso em: 30 mar. 2016.

ISMAIL, M.M.; GAMALELDEIN, M.H.; HASSA, K.A. Closed kinetic chain exercises with or without additional hip strengthening exercises in management of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. **Eur J Phys Rehabil Med.**, v.49, n.5, p.687-698, 2013.

KHAYAMBASHI, K. *et al.* The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.42, n.1, p.22-29, 2012. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.3704>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

KHAYAMBASHI, K. *et al.* Posterolateral hip muscle strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial. **Arch Phys Med Rehabil.**, v.95, p.900-907, 2014. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2013.12.022>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

LANKHORST, N.E.; BIERNA-ZEINSTRAS, S.M.; VAN MIDDELKOOP, M. Risk factors for patellofemoral pain syndrome: a systematic review. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.42, n.2, p.81-94, 2012. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.3803>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

LEE, T.Q.; MORRIS, G.; CSINTALAN, R.P. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.33, p.686-693, 2003. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.686>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

LVEINGER, P.; GILLEARD, W. Tibia and rearfoot motion and ground reaction forces in subjects with patellofemoral pain syndrome during walking. **Gait Posture**, v.25, p.2-8, 2007. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2005.12.015>>. Acesso em: 30 mar 2016

LUN, V.; WILEY, J.P.; MEEUWISSE, W.; YANAGAWA, T. Effectiveness of patellar bracing for treatment of patellofemoral pain syndrome. **Clin J Sport Med.**, v.15, n.4, p.235-240, 2005. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1097/01.jsm.0000253642.65705.2f>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

NAKAGAWA, T.H.; MUNIZ, T.; BALDON, R. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. **Clin Rehabil.**, v.22, p.1051-1060, 2008. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1177/0269215508095357> >. Acesso em: 30 mar. 2016.

NASCIMENTO, L.R. *et al.* Cyclical electrical stimulation increases strength and improves activity after stroke: a systematic review. **J Physiother.**, v.60, n.1, p.22-30, 2014. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2013.12.002> >. Acesso em: 31 mar. 2016.

NIMON, G. *et al.* Natural history of anterior knee pain: a 14- to 20-year follow-up of nonoperative management. **J Pediatr Orthop.**, v.18, n.1, p.118-122, 1988.

NOEHREN, B.; HAMIL, J.; DAVIS, I. Prospective evidence for a hip etiology in patellofemoral pain. **Med Sci Sports Exerc.**, v.45, n.6, p.1120-1124, 2013. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e31828249d2> >. Acesso em: 31 mar. 2016.

PEARSON, D. *et al.* The National Strength and Conditioning Association's Basic Guidelines for the Resistance Training of Athletes. **Strength and Conditioning Journal**, v.22, n.4, p.14-27, 2000. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1519/00126548-200008000-00008> >. Acesso em: 31 mar. 2016.

PIVA, S.R.; GOODNITE, E.A.; CHILDS, J.D. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.35, n.12, p.793-801, 2005. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2005.35.12.793>>. Acesso em: 31 mar. 2016.

POWERS, C.M. *et al.* Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors, 2<sup>nd</sup> International Research Retreat. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.42, n.6, p.A1-54, 2012. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.0301>>. Acesso em: 31 mar. 2016.

PRINS, M.R.; VAN DER WURFF. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. **Aust J Physiother.**, v.55, n.1, p.9-15, 2009. Disponível em: < [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70055-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70055-8) >. Acesso em: 31 mar. 2016.

RAZEGHI, M. *et al.* Could hip and knee muscle strengthening alter the pain intensity in patellofemoral pain syndrome? **Iranian Red Crescent Medical Journal**, v.12, n.2,

p.104-110, 2010. Disponível em: < <http://ircmj.com/54.fulltext>>. Acesso em: 31 mar. 2016.

REGELSKI, C.L.; FORD, B.L.; HOCH, M.C. Hip strengthening compared with quadriceps strengthening in conservative treatment of patients with patellofemoral pain: a critically appraised topic. **International Journal of Athletic Therapy & Training**, v.20, n.1, p.4-12, 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1123/ijatt.2014-0048> >. Acesso em: 31 mar. 2016.

SAHIN, M. *et al.* The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. **Turkish Journal of Medical Sciences**, v.46, p.265-277, 2016. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.3906/sag-1409-66> >. Acesso em: 31 mar. 2016.

SANTOS, T.R.T. *et al.* Effectiveness of hip muscle strengthening in patellofemoral pain syndrome patients: a systematic review. **Braz J Phys Ther.**, v.19, n.3, p.167-176, 2015. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0089> >. Acesso em: 31 mar. 2016.

SCIANNI, A. *et al.* Muscle strengthening is not effective in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. **Australian Journal of Physiotherapy**, v.55, p.81-87, 2009. Disponível em: < [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70037-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70037-6) >. Acesso em: 31 mar. 2016.

SMITH, T.O., *et al.* Knee orthoses for treating patellofemoral pain syndrome. **Cochrane Database Syst Rev.** 12:CD010513, 2015. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010513.pub2> >. Acesso em: 31 mar. 2016.

SOUZA, R.B.; POWERS, C.M. Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.39, p.12-19, 2009. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2009.2885> >. Acesso em: 01 abr. 2016.

VAN CANT; PITANCE, L.; FEIPEL, V. Hip abductor, trunk extensor and ankle plantar flexor endurance in females with and without patellofemoral pain. **J Back Musculoskelet Rehabil.**, 2016. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.3233/BMR-150505> >. Acesso em: 01 abr. 2016.

VAN DER HEIJDEN, R.A. *et al.* Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v.1, p.20, 2015. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010387.pub2> >. Acesso em: 01 abr. 2016.

VAN MIDDELKOOP, M. *et al.* Knee complaints seen in general practice: active sport participants versus non-sport participants. **BMC Musculoskelet Disord.**, v.19, p.9-36, 2008. Disponível em: < <https://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-9-36> >. Acesso em: 01 abr. 2016.

WILSON, J.D.; DAVIS, I.S. Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. **Clin Biomech.**, v.23, p.203-211, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.08.025>>. Acesso em: 01 abr. 2016.

WILLY, R.W.; SCHOLZ, J.P.; DAVIS, I.S. Mirror gait retraining for the treatment of patellofemoral pain in female runners. **Clin Biomech.**, v.27, n.10, p.1045-1051, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2012.07.011> >. Acesso em: 01 abr. 2016.

WITROUW, E. *et al.* Patellofemoral pain: consensus statement from the 3<sup>rd</sup> International Patellofemoral Pain Research held in Vancouver. **Br J Sports Med.**, v.48, n.6, p.411-414, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093450>>. Acesso em: 01 abr. 2016.

## Websites

[www.pedro.org.au](http://www.pedro.org.au)

[www.meta-analysis-made-easy.com](http://www.meta-analysis-made-easy.com)