

Bárbara Alves de Oliveira

EFICÁCIA DO FORTALECIMENTO DA MUSCULATURA
DO QUADRIL NA INTENSIDADE DA DOR, FORÇA
MUSCULAR E FUNÇÃO DE INDIVÍDUOS COM
SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais
2012

Bárbara Alves de Oliveira

EFICÁCIA DO FORTALECIMENTO DA MUSCULATURA
DO QUADRIL NA INTENSIDADE DA DOR, FORÇA
MUSCULAR E FUNÇÃO DE INDIVÍDUOS COM
SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação 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 Esportiva.

Orientador: Me Thiago Ribeiro Teles dos Santos

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais
2012

O48e Oliveira, Bárbara Alves de
2012

Eficácia do fortalecimento da musculatura do quadril na intensidade da dor, força muscular e função de indivíduos com SPF: uma revisão sistemática. [manuscrito] / Bárbara Alves de Oliveira- 2012.

41f. enc.:il.

Orientador: Thiago Ribeiro Teles dos Santos

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

Bibliografia: f. 37-41

1. Articulação patelofemoral – Ferimentos e lesões. 2. Musculação. 3. Dor. 4. Quadril – Ferimentos e lesões. I. Santos, Thiago Batista Teles dos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8

RESUMO

Introdução: A síndrome da dor patelofemoral (SPF) é uma condição clínica caracterizada por dor retro ou peripatelar em atividades que envolvem descarga de peso nos membros inferiores. Tratamentos conservadores são recomendados para reduzir a intensidade da dor e as limitações físicas associadas com a SPF e tem como objetivo principal a melhora do alinhamento dinâmico do membro inferior por meio da alteração de propriedades musculares. Os objetivos desta revisão sistemática são (1) sumarizar a literatura relacionada à eficácia do fortalecimento da musculatura do quadril na intensidade da dor, força muscular e função de indivíduos com SPF; (2) avaliar a qualidade metodológica dos estudos selecionados. **Metodologia:** Foi realizada uma busca por ensaios clínicos controlados aleatórios (ECA) que incluíssem voluntários com SPF nas bases de dados Google Acadêmico, MEDLINE/Pubmed, PEDro, LILACS e SciELO. Os estudos deveriam permitir diferenciar os efeitos da intervenção de fortalecimento de músculos do quadril em relação a não intervenção ou outro tipo de intervenção e investigar pelo menos um dos seguintes desfechos: dor, força muscular e função. A qualidade metodológica dos estudos foi analisada por um avaliador por meio da versão em português (Brasil) da escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). **Resultados:** Sete ECA foram incluídos nesta revisão. Os artigos mostraram resultados positivos ao relatarem a redução da dor no grupo que realizou o fortalecimento da musculatura do quadril. Os artigos apresentaram resultados controversos em relação à força muscular, que podem ter sido influenciados pela forma como a força foi treinada e depois avaliada. A melhora da função foi observada em cinco estudos incluídos nesta revisão. **Conclusão:** O fortalecimento da musculatura do quadril é importante no tratamento da SPF, na medida em que é eficaz na redução da intensidade da dor, aumento da força dos músculos do quadril e melhora da função dos indivíduos. Porém, é relevante observar que a intervenção deve sempre ser guiada pelos achados da avaliação e considerar as disfunções específicas ao indivíduo.

Palavras-chave: Síndrome da dor patelofemoral, fortalecimento muscular, dor, função, quadril.

ABSTRACT

Background: Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a clinical condition characterized by retro or peripatellar pain in activities involving weight-bearing. Conservative treatments are recommended to reduce the pain intensity and physical limitations associated with the PFPS and its objective is the improvement of dynamic lower limb alignment by changing muscles properties. The objectives of this systematic review are (1) summarize the literature related to the hip muscle strengthening efficacy on pain intensity, muscle strength and patients function with PFPS, (2) assess the methodological quality of the selected studies. **Methodology:** A search for randomized clinical trials (RCT) was conducted in Google Scholar, MEDLINE / PubMed, PEDro, LILACS and SciELO databases. The reports should include volunteers with PFPS and investigate at least one of the following outcomes: pain, muscle strength and function. The studies should allow differentiating the effects of intervention for hip muscles strengthening compared to no intervention or other intervention. The methodological quality of studies was assessed by one rater using the Portuguese version (Brazil) of the Physiotherapy Evidence Database Scale (PEDro). **Results:** Seven RCT were included in this review. The articles showed positive results when reporting pain reduction in the group that underwent the hip muscles strengthening. The articles reported controversial results regarding muscle strength, which may have been influenced by the way the force was trained and then assessed. It was observed the improvement of the function in five studies included in this review. **Conclusion:** The hip muscle strengthening is important in the treatment of SPF, as it is effective in reducing pain intensity, increasing the hip muscles strength and improving the function of the patients. However, it is worth noting that the intervention should be always guided by the assessment findings and consider the patients specific dysfunctions.

Keywords: patellofemoral pain syndrome, muscle strengthening, pain, function, hip.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 METODOLOGIA..... | 10 |
| 3 RESULTADOS..... | 12 |
| 3.1 Fortalecimento dos músculos do quadril x não fortalecimento..... | 21 |
| 3.2 Fortalecimento dos músculos do quadril x fortalecimento dos extensores do joelho..... | 22 |
| 3.3 Intervenção + fortalecimento dos músculos do quadril x fortalecimento dos músculos do joelho | 25 |
| 3.4 Intervenção + fortalecimento da musculatura do quadril x não intervenção..... | 29 |
| 4 DISCUSSÃO..... | 30 |
| 5 CONCLUSÃO. | 36 |
| REFERÊNCIAS | 37 |

1 INTRODUÇÃO

A síndrome da dor patelofemoral (SPF) é uma condição clínica caracterizada por dor retro ou peripatelar em atividades que envolvem descarga de peso nos membros inferiores, como andar, correr, pular, subir e descer escada¹. A SPF é a lesão por *overuse* mais comum dos membros inferiores, sendo mais prevalente em pessoas fisicamente ativas². Aproximadamente 2,5 milhões de corredores serão diagnosticados com SPF em um ano³. Essa condição é muito frequente em adolescentes e adultos jovens, sendo mais comum em mulheres do que em homens⁴. Tratamentos conservadores são recomendados para reduzir a intensidade da dor e as limitações físicas associadas com a SPF⁵. Esses tratamentos têm como objetivo principal a melhora de desalinhamentos dinâmicos por meio da alteração de propriedades musculares⁵. Porém, as intervenções ainda são controversas^{6,7} devido às especificidades da articulação patelofemoral e à natureza multifatorial dessa síndrome⁸.

Apesar do debate sobre a estrutura acometida que gera a dor na SPF, existe um consenso de que a dor seja o resultado do aumento de estresse lateral na articulação patelofemoral⁹⁻¹². Evidências sugerem que a diminuição da área de contato da articulação patelofemoral pode aumentar esse estresse^{13,14}. Essa redução na área de contato articular pode ser o resultado de uma alteração do alinhamento dinâmico do membro inferior^{15,16}. Como a articulação patelofemoral é composta pelo fêmur e pela patela, o desalinhamento pode ocorrer pela movimentação anormal de qualquer um desses ossos¹⁵. Autores sugeriram que o desalinhamento na articulação patelofemoral é o resultado de uma alteração do movimento da patela sobre o fêmur, porém esses estudos foram realizados sem descarga de peso, em posições que o fêmur não apresentava movimento significativo^{17,18}. Estudos recentes sugerem, entretanto, que a cinemática é diferente quando analisada com descarga de peso e que a alteração do alinhamento patelar é resultado da rotação excessiva do fêmur no plano transversal sob a patela^{19,20}. Powers *et al.*¹⁹ demonstraram que, durante atividade com descarga de peso, sujeitos com SPF apresentaram maior rotação medial de fêmur quando comparado aos sujeitos do grupo controle. Além disso, Powers *et al.*² descreveram que o valgo excessivo de joelho, devido à adução e rotação medial femoral excessiva, aumenta

o estresse lateral na articulação patelofemoral. Dessa forma, tem sido postulado que a SPF pode ser o resultado de uma alteração da cinemática do quadril, que produziria uma alteração do movimento do fêmur sob a patela, resultando em maior sobrecarga na articulação patelofemoral^{2,19,21}.

Existe a hipótese de que essa cinemática anormal do quadril observada em pacientes com SPF esteja relacionada com a fraqueza da musculatura dessa articulação. Ireland *et al.*²² demonstraram que mulheres com SPF apresentam fraqueza de abdutores e rotadores laterais de quadril quando comparadas com mulheres assintomáticas. Estudos recentes²³⁻²⁵ também demonstraram a fraqueza da musculatura de quadril nessa população. A fraqueza dos glúteos pode resultar em um aumento de adução e rotação medial da articulação do quadril durante atividades com descarga de peso¹². Dessa forma, a movimentação excessiva do quadril resultante da fraqueza da musculatura dessa articulação pode aumentar o estresse lateral na articulação patelofemoral¹². Mascal *et al.*²¹ foram pioneiros em sugerir uma intervenção que incluísse o fortalecimento dessa musculatura e demonstraram melhora clínica em um relato de dois casos.

Indivíduos com SPF podem apresentar dores difusas no joelho, fraqueza de grupos musculares, alterações biomecânicas nos membros inferiores, além de restrições em atividades tais como sentar por tempo prolongado, correr, subir e descer escada²⁶. Sendo assim, a avaliação e reabilitação de sujeitos com SPF devem ser voltadas ao paciente, contemplando com o mesmo grau de importância todas as dimensões da saúde descritas pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF): estrutura e função do corpo, atividade e participação²⁶⁻²⁸. As ações do fisioterapeuta são centradas no tratamento das disfunções no nível da estrutura e função do corpo, no entanto, espera-se que as intervenções resultem em modificações também em outros níveis²⁶⁻²⁸. Por isso, nesta revisão, serão analisados os desfechos dor e força muscular, pertencentes à dimensão estrutura e função do corpo, assim como o desfecho funcionalidade, pertencente à dimensão atividade e participação, de intervenções em indivíduos com SPF.

Estudos recentes^{6,7,21,29-33} utilizam programas de fortalecimento da musculatura do quadril no tratamento da SPF. Apesar do embasamento teórico desses estudos, a evidência sobre a eficácia desses programas ainda não está bem estabelecida. O ensaio clínico controlado aleatório (ECA) é o tipo de estudo que

permite falar sobre a eficácia de um tratamento, ao compará-lo com outras intervenções³⁴. O ECA pode ser considerado um dos melhores desenhos experimentais para a obtenção de evidências para a prática clínica³⁴, por isso apenas estudos que utilizaram essa metodologia foram selecionados para esta revisão. Diante do que foi exposto, os objetivos desta revisão sistemática são (1) sumarizar a literatura relacionada à eficácia do fortalecimento da musculatura do quadril na intensidade da dor, força muscular e função de indivíduos com SPF; (2) avaliar a qualidade metodológica dos estudos selecionados.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma busca por estudos publicados nos idiomas Inglês, Português e Espanhol nas bases de dados Google Acadêmico, MEDLINE/Pubmed, PEDro, LILACS e SciELO. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *patellofemoral pain syndrome, hip, strengthening, physical therapy, rehabilitation* e seus correlatos em Português e Espanhol. A busca também foi realizada em revistas com maior número de publicações sobre SPF (*Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy – JOSPT* e *The American Journal of Sports Medicine – AJSM*). Além disso, em cada artigo selecionado foi realizada busca nas referências bibliográficas. Tanto a busca em revistas da área assim como a busca nas referências bibliográficas contemplam estratégias indicadas para otimizar a seleção de artigos em uma revisão sistemática³⁵. Não houve restrição quanto à data de publicação dos artigos e a busca foi realizada de março a outubro de 2012.

Foram selecionados ensaios clínicos controlados aleatórios (ECA) que incluíssem voluntários com diagnóstico de SPF. Para serem selecionados, os estudos deveriam permitir diferenciar os efeitos da intervenção de fortalecimento de músculos do quadril em relação a não intervenção ou outro tipo de intervenção. Além disso, os artigos deveriam investigar pelo menos um dos seguintes desfechos: dor, força muscular e função. Nesta revisão, foi denominado grupo intervenção, aquele que entre as atividades de intervenção continha pelo menos o fortalecimento da musculatura do quadril e grupo controle, aquele que não recebeu intervenção ou realizou outro tipo de tratamento.

As informações necessárias para caracterização e identificação das variáveis de interesse dos estudos selecionados foram extraídas por meio de quadro com os seguintes itens: características da amostra, tipo e características da intervenção, desfechos de interesse e instrumentos de avaliação utilizados (QUADRO 1). Caso o estudo selecionado não tivesse o detalhamento necessário das variáveis de desfecho, foi realizado contato com os autores para solicitar maiores informações. Além disso, a qualidade metodológica dos estudos selecionados foi analisada por meio da versão em português (Brasil) da escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) (QUADRO 2). Essa escala avalia a validade interna do estudo e a descrição estatística, demonstrando se o estudo contém informações estatísticas mínimas

para que os resultados possam ser interpretados³⁶. A escala possui 11 questões e cada item é pontuado de acordo com sua presença ou ausência no estudo avaliado³⁶. A análise por meio dessa escala foi realizada por um avaliador.

A síntese quantitativa dos resultados dos estudos foi apresentada por meio de gráficos do tipo floresta. Uma vez que os desfechos foram tratados como variáveis contínuas pelos estudos, o efeito da intervenção foi analisado por meio da diferença média entre grupos após a intervenção com o seu respectivo intervalo de confiança de 95%.

3 RESULTADOS

A busca resultou em um total de 1273 artigos, porém 1196 foram excluídos pela leitura dos títulos e sete estudos eram repetidos. Dos 70 artigos selecionados, 57 foram excluídos pela leitura dos resumos. Assim, 13 resumos foram selecionados para checagem dos textos completos. Oito estudos foram excluídos por não utilizarem o fortalecimento da musculatura do quadril durante a intervenção ou por não investigarem os desfechos clínicos abordados por esta revisão. Além disso, um estudo foi incluído a partir da busca nas referências dos artigos previamente selecionados e outro estudo foi incluído a partir da busca nas revistas da área. Dessa forma, foram incluídos nesta revisão sete ensaios clínicos aleatorizados (FIG. 1). O estudo do Avraham *et al.*³¹, não apresentou os valores descritivos das variáveis investigadas. Esse estudo relatou somente o valor do nível de significância das comparações. Os dados descritivos das variáveis foram solicitados por e-mail aos autores, porém não houve retorno. Apesar disso, o estudo foi incluído nesta revisão e os dados são relatados de acordo com o que foi apresentado no artigo. O QUADRO 1 apresenta as características dos estudos selecionados assim como os desfechos clínicos investigados.

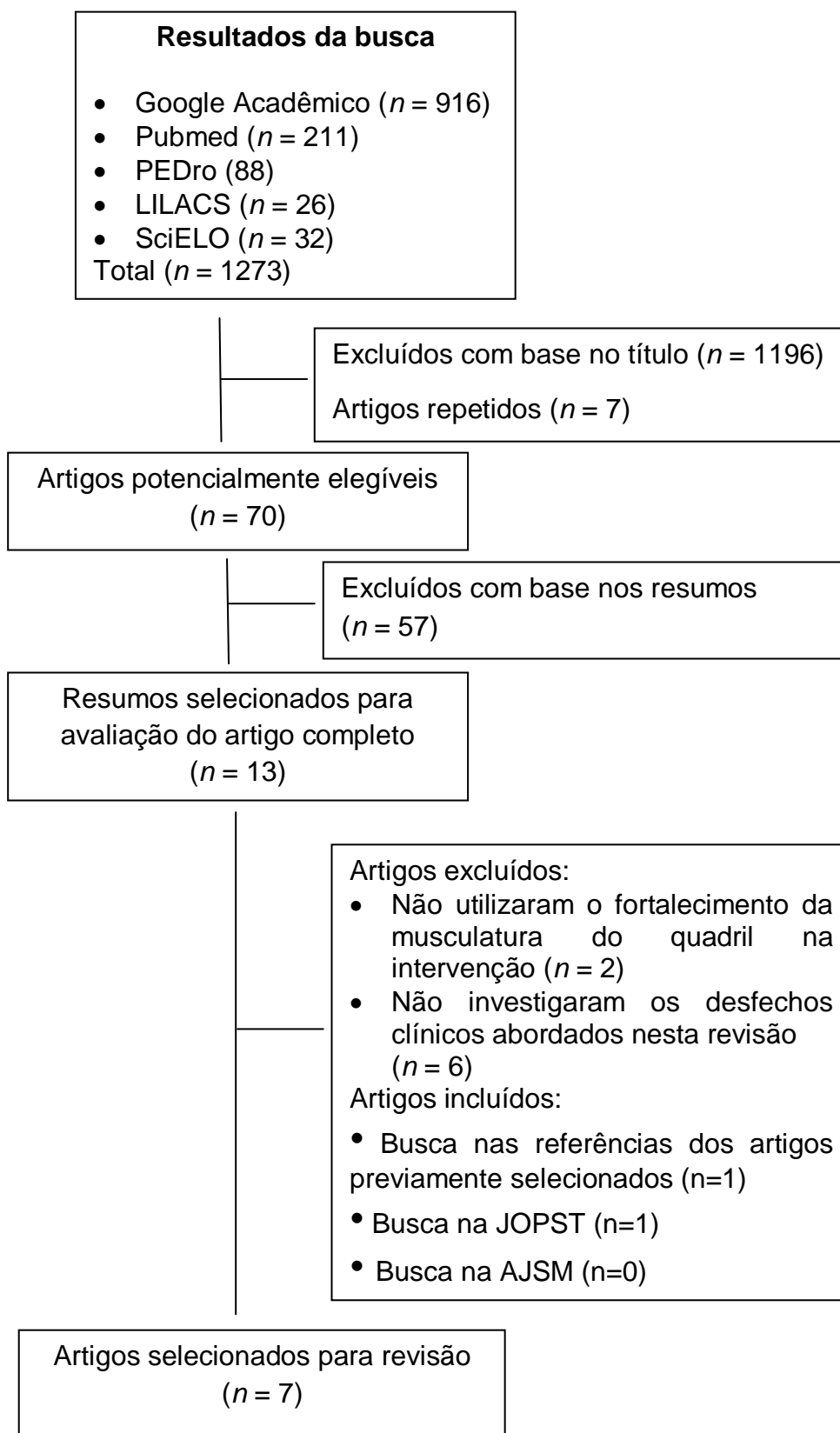


FIGURA 1 – Fluxograma apresentando os passos para seleção dos artigos desta revisão

QUADRO 1

Características dos estudos selecionados (*Continua*)

| Artigo | Amostra | Intervenção | Protocolo (Frequência e duração) | Supervisão | Desfechos/ Instrumentos |
|--------------------------------|---|--|---|------------|--|
| Fukuda <i>et al.</i> , 2012 | <p>GI: 28 mulheres com SPF unilateral; idade: 22,0 (3,0) anos; massa corporal: 60,0 (2,6) kg; altura: 1,59 (0,10) m.</p> <p>GC: 26 mulheres com SPF unilateral; idade: 23,0 (3,0) anos; massa corporal 61,5 (3,6) kg; altura 1,60 (0,30) m.</p> | <p>GI: alongamento de IQT, TS, QDP e BIT; fortalecimento de QDP e IQT; agachamento; fortalecimento de ABD, RL e EXT.</p> <p>GC: alongamento de IQT, TS, QDP e BIT; fortalecimento de QDP e IQT; agachamento.</p> | GI e GC: 3x/semana durante quatro semanas | 3x/semana | <p>Dor (durante subir e descer escadas): NPRS</p> <p>Função: LEFS e AKPS</p> <p>Teste funcional: Salto unipodal</p> |

Nota: Idade, peso e altura da amostra estão expressos em média e desvio padrão; GI = Grupo Intervenção; GC = Grupo Controle; IQT = Isquiossurais; TS = Tríceps sural; QDP = Quadríceps; BIT = Banda iliotibial; ABD = Abdutores de quadril; RL = Rotadores laterais de quadril; EXT = Extensores de quadril; NPRS = *Numeric Pain Rating Scale*; LEFS = *Lower Extremity Functional Scale*; AKPS = *Anterior Knee Pain Scale*.

QUADRO 1

Características dos estudos selecionados (*Continua*)

| Artigo | Amostra | Intervenção | Protocolo (Frequência e duração) | Supervisão | Desfechos/ Instrumentos |
|-------------------------------------|---|---|---|------------|--|
| Khayambashi <i>et al.</i> , 2012 | <p>GI: 14 mulheres com SPF bilateral; idade: 28,9 (5,8) anos; massa corporal: 60,8 (10,4) kg; altura: 1,6 (0,6) m.</p> <p>GC: 14 mulheres com SPF bilateral; idade: 30,5 (4,8) anos; massa corporal: 62,6 (10,6) kg; altura: 1,6 (0,5) m.</p> | <p>GI: 5' de aquecimento (caminhada em velocidade autoselecionada), 20' de fortalecimento bilateral de ABD e RL e 5' de resfriamento (caminhada em velocidade autoselecionada).</p> <p>GC: 1000 mg de Ômega-3 e 400 mg de cálcio.</p> | <p>GI: 3x/semana durante oito semanas</p> <p>GC: diariamente durante oito semanas</p> | 3x/semana | <p>Dor (dor média ao realizar atividades que agravam a dor na semana anterior): EVA 10 cm</p> <p>Função: WOMAC</p> <p>Força muscular (isométrica de ABD e RL): Dinamômetro manual</p> |

Nota: Idade, peso e altura da amostra estão expressos em média e desvio padrão; GI = Grupo Intervenção; GC = Grupo Controle; ABD = Abdutores de quadril; RL = Rotadores laterais de quadril; EVA = Escala Visual Analógica de Dor; WOMAC = *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*.

QUADRO 1

Características dos estudos selecionados (*Continua*)

| Artigo | Amostra | Intervenção | Protocolo (Frequência e duração) | Supervisão | Desfechos/ Instrumentos |
|------------------------------|--|--|--|--------------|---|
| Dolak <i>et al.</i> , 2011 | <p>GI: 17 mulheres com SPF; idade: 25 (5) anos; altura: 1,7 (0,1) m; IMC: 24 (4) Kg/m².</p> <p>GC: 16 mulheres com SPF; idade: 26 (6) anos; altura 1,7 (0,1) m; IMC: 27 (6) Kg/m².</p> | <p>GI: alongamento de IQT, QDP e TS; fortalecimento de ABD e RL; orientações; exercícios de equilíbrio e de resistência com descarga de peso em membros inferiores.</p> <p>GC: alongamento de IQT, QDP e TS; fortalecimento de QDP; orientações; exercícios de equilíbrio e de resistência com descarga de peso em membros inferiores.</p> | GI e GC: 3x/semana durante oito semanas | 1x/ semana | <p>Dor (pior dor experimentada na semana anterior): EVA</p> <p>Função: LEFS, Teste de descer degrau</p> <p>Força muscular (isométrica de ABD e RL): Dinamômetro manual</p> |
| Razeghi <i>et al.</i> , 2010 | <p>32 mulheres; idade: 22,62 (2,67) anos</p> <p>GI: 16 mulheres</p> <p>GC: 16 mulheres</p> | <p>GI: fortalecimento de FLE, EXT, ABD, ADU, RL, RM e QDP.</p> <p>GC: fortalecimento de QDP.</p> | Duração de quatro semanas | Não relatado | Dor: EVA 10 cm |

Nota: Idade, peso, altura e IMC (Índice de massa corporal) da amostra estão expressos em média e desvio padrão; GI = Grupo Intervenção; GC = Grupo Controle; IQT = Isquiossurais; QDP = Quadríceps; TS = Tríceps sural; ABD = Abdutores de quadril; RL = Rotadores laterais de quadril; FLE = Flexores de quadril; EXT = Extensores de quadril; ADU = Adutores de quadril; RM = Rotadores mediais de quadril; EVA = Escala Visual Analógica de Dor; LEFS = *Lower Extremity Functional Scale*.

QUADRO 1

Características dos estudos selecionados (*Continua*)

| Artigo | Amostra | Intervenção | Protocolo (Frequência e duração) | Supervisão | Desfechos/ Instrumentos |
|--------------------------------|--|---|--|------------|--|
| Fukuda <i>et al.</i> , 2010 | <p>GI: 21 mulheres ; idade: 25 (7) anos; massa corporal: 61,3 (8,1) kg; altura: 1,6 (0,6) m.</p> <p>GCa: 20 mulheres; idade: 25 (6) anos; massa corporal: 57,1 (7,3) kg; altura: 1,6 (0,6) m.</p> <p>GCb: 23 mulheres; idade: 24 (7) anos; massa corporal 57,8 (6,2) kg; altura: 1,6 (0,5) m.</p> | <p>GI: alongamento de IQT, TS, QDP e BIT; fortalecimento de QDP e iliopsoas; agachamento; fortalecimento dos ABD e RL.</p> <p>GCa: alongamento de IQT, TS, QDP e BIT; fortalecimento de QDP e iliopsoas; agachamento.</p> <p>GCb: Sem intervenção.</p> | GI e GCa: 3x/semana durante quatro semanas | 3x/semana | <p>Dor (durante subir e descer escadas): NPRS;</p> <p>Função: LEFS e AKPS;</p> <p>Teste funcional: Salto unipodal</p> |

Nota: Idade, peso e altura da amostra estão expressos em média e desvio padrão; GI = Grupo Intervenção; GCa e GCb = Grupo Controle; IQT = Isquiossurais; QDP = Quadríceps; TS = Tríceps sural; BIT = Banda iliotibial; ABD = Abdutores de quadril; NPRS = *Numeric Pain Rating Scale*; LEFS = *Lower Extremity Functional Scale*; AKPS = *Anterior Knee Pain Scale*.

QUADRO 1

Características dos estudos selecionados (*Continua*)

| Artigo | Amostra | Intervenção | Protocolo (Frequência e duração) | Supervisão | Desfechos/ Instrumentos |
|-------------------------------|--|---|--|------------|--|
| Nakagawa <i>et al.</i> , 2008 | 10 mulheres e 4 homens; idade: 23,6 (5,9) anos GI: 7 participantes GC: 7 participantes | GI: mobilização patelar; alongamento dos músculos QDP, gastrocnêmio, BIT e IQT; fortalecimento de QDP em cadeia cinética aberta e fechada; fortalecimento e treino funcional do músculo transverso do abdômen e ABD e RL. GC: mobilização patelar; alongamento dos músculos QDP, gastrocnêmio, BIT e IQT; fortalecimento de QDP em cadeia cinética aberta e fechada. | 5x/semana durante seis semanas | 1x/semana | Dor (pior dor e dor usual na última semana; dor para subir e descer escadas, agachar e sentar por tempo prolongado): EVA 10 cm. Força muscular (excêntrica de extensores de joelho, ABD e RL): Dinamômetro isocinético. |

Nota: Idade, peso e altura da amostra estão expressos em média e desvio padrão; GI = Grupo Intervenção; GC = Grupo Controle; QDP = Quadríceps; BIT = Banda iliotibial; IQT = Isquiossurais; ABD = Abdutores de quadril; RL = Rotadores laterais de quadril; EVA = Escala Visual Analógica de Dor.

QUADRO 1

Características dos estudos selecionados (*Conclusão*)

| Artigo | Amostra | Intervenção | Protocolo (Frequência e duração) | Supervisão | Desfechos/ Instrumentos |
|------------------------------|---|---|--|------------|---|
| Avraham <i>et al.</i> , 2007 | 30 indivíduos; idade: 35 anos G1a: 10 participantes G1b: 10 participantes GC: 10 participantes | G1a: alongamento da BIT e IQT; fortalecimento dos RL e TENS. G1b: fortalecimento de QDP; alongamento da BIT e IQT; fortalecimento RL e TENS. GC: fortalecimento de QDP e TENS. | 6x/semana durante três semanas | 2x/semana | Dor: EVA Função: <i>Patellofemoral Evaluation Scale</i> |

Nota: Idade, peso e altura da amostra estão expressos em média e desvio padrão; G1a e G1b = Grupo Intervenção; GC = Grupo Controle QDP = Quadríceps; IQT = Isquiossurais; BIT = Banda iliotibial RL = Rotadores laterais de quadril; EVA = Escala Visual Analógica de Dor.

QUADRO 2
Pontuação na Escala PEDro

| Estudos selecionados | Itens | | | | | | | | | | | Total |
|----------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| Fukuda <i>et al.</i> , 2012 | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | 9 |
| Khayambashi <i>et al.</i> , 2012 | - | - | - | + | - | - | - | + | + | - | - | |
| Dolak <i>et al.</i> , 2011 | - | + | + | + | - | - | - | - | + | + | + | |
| Fukuda <i>et al.</i> , 2010 | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | 9 |
| Razeghi <i>et al.</i> , 2009 | + | + | + | - | - | - | - | + | + | + | + | |
| Nakagawa <i>et al.</i> , 2008 | - | + | + | + | + | - | - | + | + | - | - | |
| Avraham <i>et al.</i> , 2007 | - | + | + | - | - | - | + | - | + | + | - | |

Nota: + indica que o estudo preencheu o critério como Sim; - indica que o estudo preencheu o critério como Não.

3.1 Fortalecimento dos músculos do quadril x não fortalecimento

Khayambashi *et al.*³⁰ demonstraram que no grupo que realizou o fortalecimento de abdutores e rotadores laterais de quadril, a intensidade da dor diminuiu após oito semanas de tratamento, enquanto no grupo controle não houve mudança. A função melhorou no grupo intervenção, enquanto que no grupo controle não foi observada diferença. Após oito semanas de tratamento, foi observado um aumento da força dos músculos rotadores laterais e abdutores de quadril nos indivíduos do grupo intervenção, já no grupo controle, não houve mudança. A diferença média entre os grupos para essas variáveis está representada na TAB. 1.

TABELA 1
Síntese quantitativa dos resultados:
Fortalecimento dos músculos do quadril x não fortalecimento

| <i>Intensidade da dor (cm)</i> | | | | | | | | |
|---|--------------|------|----|----------|------|----|-------------------------|------------------|
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Khayambashi et al. 2012 | 1.4 | 1.9 | 14 | 6.7 | 2.4 | 14 | -5.30 [-6.90, -3.70] | |
| <i>Função</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Khayambashi et al. 2012 | 10.7 | 16.1 | 14 | 59.9 | 12.6 | 14 | -49.20 [-59.91, -38.49] | |
| <i>Força Muscular Isométrica Abdutores do quadril</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Khayambashi et al. 2012 (1) | 15.3 | 2.5 | 14 | 11.2 | 2.5 | 14 | 4.10 [2.25, 5.95] | |
| Khayambashi et al. 2012 (2) | 15.9 | 3.1 | 14 | 11.4 | 3.1 | 14 | 4.50 [2.20, 6.80] | |
| (1) Abdutores do quadril direito | | | | | | | | |
| (2) Abdutores do quadril esquerdo | | | | | | | | |
| <i>Rotadores laterais do quadril</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Khayambashi et al. 2012 (1) | 11.8 | 2.2 | 14 | 8.3 | 2.3 | 14 | 3.50 [1.83, 5.17] | |
| Khayambashi et al. 2012 (2) | 10.9 | 2.6 | 14 | 7.3 | 1.9 | 14 | 3.60 [1.91, 5.29] | |
| (1) Rotadores laterais do quadril direito | | | | | | | | |
| (2) Rotadores laterais do quadril esquerdo | | | | | | | | |

Legenda: X = Média; DP = Desvio Padrão; N = Tamanho amostral; 95% IC = Intervalo de confiança de 95%. Força muscular em N/peso corporal em N x 100

3.2 Fortalecimento dos músculos do quadril x fortalecimento dos extensores do joelho

No estudo de Dolak *et al.*³³, após um período de quatro semanas fortalecendo isoladamente grupos musculares, ambos os grupos realizaram os mesmos exercícios funcionais (por mais quatro semanas) e foram avaliados após esse período para investigar se houve diferença entre os grupos. O grupo

que fortaleceu a musculatura do quadril apresentou menor intensidade de dor após quatro semanas quando comparado ao grupo que fortaleceu os extensores de joelho. A função, avaliada por meio do questionário *Lower Extremity Functional Scale* (LEFS), melhorou nos dois grupos após os dois períodos de tratamento (quatro e oito semanas) quando comparada às medidas iniciais. Contudo, os grupos não diferiram em nenhum dos momentos avaliados (TAB. 2). O teste de descer degrau utilizado para avaliar a função, demonstrou melhora em todos os participantes do estudo, independente do grupo a que pertenciam. A força não diferiu entre os grupos após 4 e 8 semanas, com exceção da força dos rotadores laterais na 8ª semana que foi superior no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle. A diferença média entre os grupos para os desfechos está representada na TAB. 2.

No estudo de Avraham *et al.*³¹ não foram observadas diferenças entre os grupos após as três semanas de tratamento para a intensidade da dor e função. Entretanto, houve redução da dor e melhora da função nos dois grupos após o tratamento.

TABELA 2 (Continua)
Síntese quantitativa dos resultados:
Fortalecimento dos músculos do quadril x fortalecimento dos extensores do joelho

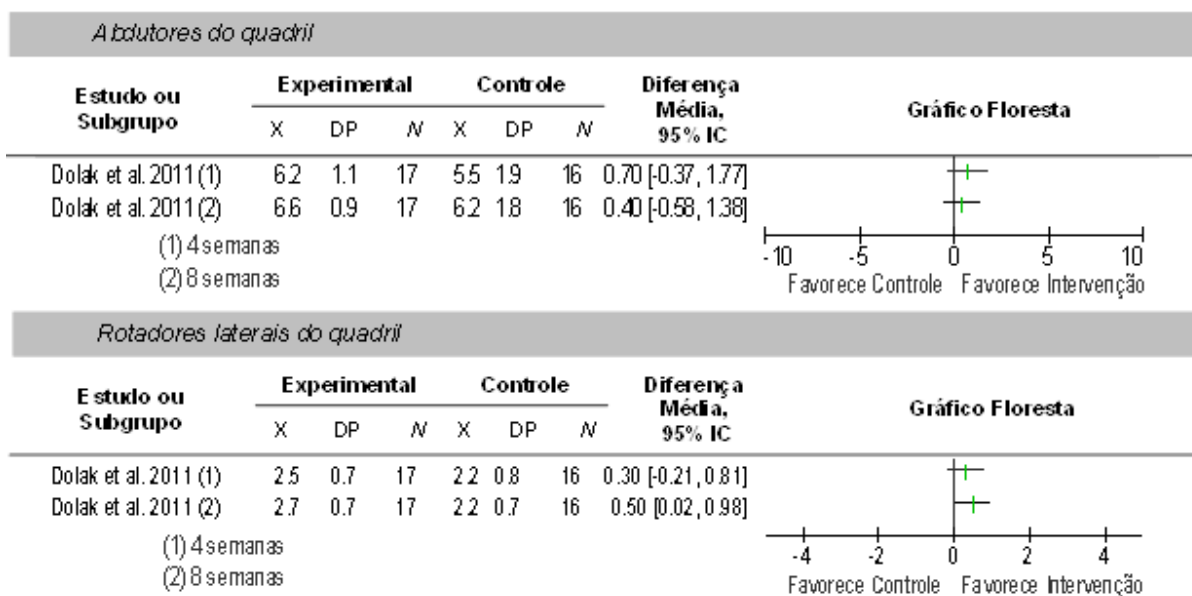
| <i>Intensidade da dor (cm)</i> | | | | | | | | |
|---|--------------|-----|----|----------|-----|----|-------------------------|------------------|
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Dolak et al. 2011 (1) | 2.4 | 2 | 17 | 4.1 | 2.5 | 16 | -1.70 [-3.25, -0.15] | |
| Dolak et al. 2011 (2) | 2.4 | 2.8 | 17 | 2.6 | 2 | 16 | -0.20 [-1.85, 1.45] | |
| Dolak et al. 2011 (3) (1) 4 semanas (2) 8 semanas (3) 12 semanas | 2.1 | 2.5 | 17 | 2.4 | 2.3 | 16 | -0.30 [-1.94, 1.34] | |
| <i>Função - LEFS</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Dolak et al. 2011 (1) | 67 | 11 | 17 | 59 | 14 | 16 | 8.00 [-0.63, 16.63] | |
| Dolak et al. 2011 (2) | 70 | 10 | 17 | 67 | 11 | 16 | 3.00 [-4.19, 10.19] | |
| Dolak et al. 2011 (3) (1) 4 semanas (2) 8 semanas (3) 12 semanas | 70 | 10 | 17 | 65 | 13 | 16 | 5.00 [-2.95, 12.95] | |
| <i>Função - Teste de descer degrau</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Dolak et al. 2011 (1) | 17 | 5 | 17 | 17 | 7 | 16 | 0.00 [-4.17, 4.17] | |
| Dolak et al. 2011 (2) (1) 4 semanas (2) 8 semanas | 19 | 5 | 17 | 20 | 6 | 16 | -1.00 [-4.78, 2.78] | |
| <i>Força Muscular Isométrica Extensores do joelho</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Dolak et al. 2011 (1) | 6.8 | 1.9 | 17 | 6.1 | 1.9 | 16 | 0.70 [-0.60, 2.00] | |
| Dolak et al. 2011 (2) (1) 4 semanas (2) 8 semanas | 7 | 1.4 | 17 | 6.6 | 1.9 | 16 | 0.40 [-0.74, 1.54] | |

Legenda: X = Média; DP = Desvio Padrão; N = Tamanho amostral; 95% IC = Intervalo de confiança de 95%. Força muscular em [(Nm/peso corporal em N) x (altura em m x 100)]

TABELA 2 (Conclusão)

Síntese quantitativa dos resultados:

Fortalecimento dos músculos do quadril x fortalecimento dos extensores do joelho



Legenda: X = Média; DP = Desvio Padrão; N = Tamanho amostral; 95% IC = Intervalo de confiança de 95%. Força muscular em [(Nm/peso corporal em N) x (altura em m x 100)]

3.3 Intervenção + fortalecimento dos músculos do quadril x fortalecimento dos músculos do joelho

Dois estudos realizaram esse tipo de ensaio: Razeghi *et al.*⁶ e Nakagawa *et al.*²⁹. No estudo de Razeghi *et al.*⁶, ambos os grupos tiveram a intensidade da dor reduzida após o período de intervenção, porém essa diminuição foi maior no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle. No estudo de Nakagawa *et al.*²⁹ foi constatado diminuição da intensidade da dor, quando comparada com as medidas iniciais, apenas no grupo intervenção. Nesse estudo, não foi observada diferença na intensidade da dor no grupo controle.

A intensidade da dor para subir e para descer escadas foi investigada por três estudos que tiveram as mesmas características de ensaio: Fukuda *et al.*³², Fukuda *et al.*⁷ e Nakagawa *et al.*²⁹. A intensidade da dor ao subir escada foi menor no grupo intervenção quando comparado ao controle no estudo de

Nakagawa et al.²⁹, assim como no estudo de Fukuda et al.³² (2012), nos três após a intervenção nos três momentos avaliados (3, 6 e 12 meses). Somente no estudo de Fukuda et al.⁷ (2010), os grupos não diferiram para essa variável. A intensidade da dor ao descer escadas foi diferente entre os grupos somente no estudo de Fukuda et al.³² (2012), nos três momentos avaliados, em que o grupo experimental apresentou menor intensidade da dor. Enquanto que tanto os estudo de Fukuda et al.⁷ 2010, quanto Nakagawa et al.²⁹ não apresentaram diferenças entre os grupos para a variável intensidade da dor ao descer escadas. O estudo de Nakagawa et al.²⁹ verificou ainda a intensidade da dor para agachar e para ficar sentado por tempo prolongado, sendo que os grupos diferiram somente para a primeira tarefa, em que o grupo experimental apresentou uma menor intensidade da dor. O estudo de Nakagawa et al.²⁹ também identificou que a intensidade da pior dor era menor no grupo experimental que no grupo controle.

Fukuda et al.³² e Fukuda et al.⁷ avaliaram a função da amostra. Fukuda et al.⁷ não observaram diferenças entre os grupos nos três testes utilizados para avaliar a função (teste de salto unipodal, LEFS e AKPS). Fukuda et al.³² constataram que o grupo que fortaleceu a musculatura do quadril e do joelho apresentou melhor funcionalidade nos três testes quando comparado ao grupo controle nos três momentos avaliados: três, seis e 12 meses após a intervenção.

No estudo de Nakagawa et al.²⁹, foi medido o pico de torque excêntrico dos músculos, extensores do joelho, assim como dos abdutores e rotadores laterais de quadril. Nesse estudo, não foi observado aumento de força excêntrica dos músculos avaliados em ambos os grupos. A diferença média entre os grupos para os desfechos dor, função e força de acordo com os estudos selecionados está representada na TAB. 3.

Avraham et al.³¹ investigaram a função e a intensidade da dor, sendo que não encontraram diferenças nessas variáveis entre os grupos após três semanas de tratamento. Além disso, ambos os grupos apresentaram menor intensidade de dor e melhora da função após o tratamento.

TABELA 3 (Continua)
Síntese quantitativa dos resultados:
Intervenção + fortalecimento dos músculos do quadril x fortalecimento dos
músculos do joelho

| <i>Intensidade da dor</i> | | | | | | | | |
|--|--------------|-----|----|----------|------|----|-------------------------|------------------|
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Razeghi et al. 2009 | 3.37 | 1.5 | 16 | 4.81 | 1.79 | 16 | -1.44 [-2.58, -0.30] | |
| Nakagawa et al. 2008 | 1.1 | 1.2 | 7 | 4 | 2.6 | 7 | -2.90 [-5.02, -0.78] | |
| <i>Intensidade da dor ao subir escadas</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 | 3 | 1.8 | 21 | 3.4 | 2.3 | 20 | -0.40 [-1.67, 0.87] | |
| Nakagawa et al. 2008 | 0.4 | 0.6 | 7 | 2.6 | 2.8 | 7 | -2.20 [-4.32, -0.08] | |
| Fukuda et al. 2012 (1) | 1.2 | 1.1 | 25 | 5.3 | 1.3 | 24 | -4.10 [-4.78, -3.42] | |
| Fukuda et al. 2012 (2) | 1.7 | 1 | 25 | 5.5 | 1.2 | 24 | -3.80 [-4.42, -3.18] | |
| Fukuda et al. 2012 (3) | 2.9 | 0.8 | 25 | 6.5 | 1 | 24 | -3.60 [-4.11, -3.09] | |
| (1) Subir escada 3 meses (2) Subir escada 6 meses (3) Subir escada 12 meses | | | | | | | | |
| <i>Intensidade da dor ao descer escadas</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 | 2.3 | 1.5 | 21 | 3.5 | 2.5 | 20 | -1.20 [-2.47, 0.07] | |
| Nakagawa et al. 2008 | 0.3 | 0.4 | 7 | 2 | 2.4 | 7 | -1.70 [-3.50, 0.10] | |
| Fukuda et al. 2012 (1) | 1.6 | 1.1 | 25 | 5 | 1.2 | 24 | -3.40 [-4.05, -2.75] | |
| Fukuda et al. 2012 (2) | 2 | 0.8 | 25 | 5.6 | 1.4 | 24 | -3.60 [-4.24, -2.96] | |
| Fukuda et al. 2012 (3) | 2.5 | 0.9 | 25 | 6.4 | 1.1 | 24 | -3.90 [-4.46, -3.34] | |
| (1) Descer escada 3 meses (2) Descer escada 6 meses (3) Descer escada 12 meses | | | | | | | | |
| <i>Intensidade da dor em outras atividades</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Nakagawa et al. 2008 (1) | 0.4 | 0.6 | 7 | 3 | 3.1 | 7 | -2.60 [-4.94, -0.26] | |
| Nakagawa et al. 2008 (2) | 1.1 | 1.6 | 7 | 2.9 | 3.1 | 7 | -1.80 [-4.38, 0.78] | |
| (1) Agachando (2) Sentado por tempo prolongado | | | | | | | | |
| <i>Intensidade da pior dor</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Nakagawa et al. 2008 | 1.4 | 1.3 | 7 | 3.4 | 1.9 | 7 | -2.00 [-3.71, -0.29] | |

Legenda: X = Média; DP = Desvio Padrão; N = Tamanho amostral; 95% IC = Intervalo de confiança de 95%.

TABELA 3 (Conclusão)

Síntese quantitativa dos resultados:
Intervenção + fortalecimento dos músculos do quadril x fortalecimento dos músculos do joelho

| <i>Função - LEFS</i> | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|------|----|----------|------|----|-------------------------|------------------|
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 | 65.7 | 13.5 | 21 | 65.6 | 14.5 | 20 | 0.10 [-8.49, 8.69] | |
| Fukuda et al. 2012 (1) | 74.1 | 5.6 | 25 | 49.4 | 11.2 | 24 | 24.70 [19.71, 29.69] | |
| Fukuda et al. 2012 (2) | 72.4 | 6.1 | 25 | 47.7 | 10.5 | 24 | 24.70 [19.87, 29.53] | |
| Fukuda et al. 2012 (3) | 69.6 | 5.2 | 25 | 46.1 | 10.9 | 24 | 23.50 [18.69, 28.31] | |
| (1) 3 meses | | | | | | | | |
| (2) 6 meses | | | | | | | | |
| (3) 12 meses | | | | | | | | |
| <i>Função - AKPS</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 | 78.9 | 16 | 21 | 80.6 | 13.9 | 20 | -1.70 [-10.86, 7.46] | |
| Fukuda et al. 2012 (1) | 85.7 | 9 | 25 | 64.6 | 10.2 | 24 | 21.10 [15.71, 26.49] | |
| Fukuda et al. 2012 (2) | 81.7 | 7.6 | 25 | 62 | 9.3 | 24 | 19.70 [14.93, 24.47] | |
| Fukuda et al. 2012 (3) | 79 | 7.7 | 25 | 60 | 8.3 | 24 | 19.00 [14.51, 23.49] | |
| (1) 3 meses | | | | | | | | |
| (2) 6 meses | | | | | | | | |
| (3) 12 meses | | | | | | | | |
| <i>Função - Salto Unipodal</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 | 91.8 | 34.4 | 21 | 86.5 | 32 | 20 | 5.30 [-15.03, 25.63] | |
| Fukuda et al. 2012 (1) | 85.7 | 10.2 | 25 | 69.9 | 21.8 | 24 | 15.80 [6.21, 25.39] | |
| Fukuda et al. 2012 (2) | 84 | 10.9 | 25 | 67.3 | 21.5 | 24 | 16.70 [7.10, 26.30] | |
| Fukuda et al. 2012 (3) | 82.3 | 10.2 | 25 | 65.6 | 21.2 | 24 | 16.70 [7.32, 26.08] | |
| (1) 3 meses | | | | | | | | |
| (2) 6 meses | | | | | | | | |
| (3) 12 meses | | | | | | | | |
| <i>Força Muscular Excêntrica</i> | | | | | | | | |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | Gráfico Floresta |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Nakagawa et al. 2008 (1) | 318.9 | 96.8 | 7 | 301.9 | 63.4 | 7 | 17.00 [-68.72, 102.72] | |
| Nakagawa et al. 2008 (2) | 102.2 | 19.8 | 7 | 120.4 | 30.4 | 7 | -18.20 [-45.08, 8.68] | |
| Nakagawa et al. 2008 (3) | 59.4 | 18.9 | 7 | 62.9 | 24.9 | 7 | -3.50 [-26.66, 19.66] | |
| (1) Extensores do joelho | | | | | | | | |
| (2) Abdutores do quadril | | | | | | | | |
| (3) Rotadores laterais do quadril | | | | | | | | |

Legenda: X = Média; DP = Desvio Padrão; N = Tamanho amostral; 95% IC = Intervalo de confiança de 95%. Força muscular em Nm/Kg.

3.4 Intervenção + fortalecimento da musculatura do quadril x não intervenção

Fukuda *et al.*⁷ demonstraram que após quatro semanas de tratamento, os indivíduos do grupo intervenção apresentavam menor intensidade de dor para subir e descer escadas do que os do grupo controle. Além disso, após quatro semanas, o grupo intervenção apresentou melhora da função nos testes LEFS e AKPS quando comparado ao grupo que não recebeu tratamento. Somente para o teste de salto unipodal que não foi observada diferença entre grupos após a intervenção. A diferença média entre os grupos para essas variáveis está representada na TAB. 4.

TABELA 4

Síntese quantitativa dos resultados:
Intervenção + fortalecimento da musculatura do quadril x não intervenção

| Intensidade da dor | | | | | | | | Gráfico Floresta |
|---|--------------|------|----|----------|------|----|-------------------------|------------------|
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 (1) | 3 | 1.8 | 21 | 5 | 2.5 | 23 | -2.00 [-3.28, -0.72] | |
| Fukuda et al. 2010 (2) | 2.3 | 1.5 | 21 | 4.1 | 2.3 | 23 | -1.80 [-2.94, -0.66] | |
| (1) Subir escadas (2) Descer Escadas | | | | | | | | |
| Função - LEFS | | | | | | | | Gráfico Floresta |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 | 65.7 | 13.5 | 21 | 51.2 | 15.1 | 23 | 14.50 [6.05, 22.95] | |
| Função - AKPS | | | | | | | | Gráfico Floresta |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 | 78.9 | 16 | 21 | 64.5 | 11.1 | 23 | 14.40 [6.19, 22.61] | |
| Função - Salto Unipodal | | | | | | | | Gráfico Floresta |
| Estudo ou Subgrupo | Experimental | | | Controle | | | Diferença Média, 95% IC | |
| | X | DP | N | X | DP | N | | |
| Fukuda et al. 2010 | 91.8 | 34.4 | 21 | 80.3 | 16 | 23 | 11.50 [-4.60, 27.60] | |

Legenda: X = Média; DP = Desvio Padrão; N = Tamanho amostral; 95% IC = Intervalo de confiança de 95%.

4 DISCUSSÃO

Este estudo realizou uma revisão sistemática da literatura relacionada à eficácia do fortalecimento da musculatura do quadril na intensidade da dor, na força muscular e na função de indivíduos com SPF, assim como avaliou a qualidade metodológica dos estudos selecionados. A fim de analisar a eficácia de uma intervenção, foram incluídos apenas ECA nesta revisão. Após a busca na literatura, foi observado que existem poucos estudos que utilizam esse desenho metodológico para comparar o fortalecimento de quadril com outros tratamentos para SPF. Além disso, os poucos estudos que existem utilizam protocolos de intervenção e avaliação diferentes, o que dificulta a comparação dos resultados entre estudos e impede a combinação dos dados por meio estatístico como seria esperado em uma metanálise. Entretanto, independente do protocolo utilizado, a maioria dos estudos selecionados indica que o fortalecimento da musculatura do quadril é eficaz na melhora da dor, força muscular e função de sujeitos com SPF.

Os estudos selecionados para esta revisão apresentaram boa validade interna, de acordo com a escala PEDro, utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos estudos. De acordo com essa classificação, quatro^{6,7,32,33} estudos apresentaram dados estatísticos suficientes para que seus resultados pudessem ser interpretados. Porém, apenas três^{6,7,32} estudos foram pontuados para o critério validade externa, o que indica que os demais estudos apresentam um menor potencial de aplicabilidade dos resultados. Sendo assim, futuros estudos devem apresentar mais detalhadamente os dados estatísticos para possibilitar a interpretação dos resultados, além de especificar os critérios de elegibilidade para a participação no estudo, possibilitando maior generalização dos resultados. Ressalta-se que futuros estudos devam seguir as orientações para o relato de ECA como as do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) para que contemplem melhor os critérios de validade interna e externa³⁷.

Todos os sete^{6,7,29-33} estudos incluídos nesta revisão avaliaram a intensidade da dor após o tratamento da SPF. Alguns estudos utilizaram escalas diferentes para avaliar essa variável, enquanto outros apesar de

usarem a mesma escala, solicitaram para que os participantes reportassem a dor média representada em contextos diferentes, como por exemplo, pior dor experimentada na semana anterior, dor para subir e descer escadas, ou ainda, dor ao agachar e sentar por tempo prolongado. No entanto, em geral, os artigos mostraram resultados positivos ao relatarem a redução da dor no grupo que realizou o fortalecimento da musculatura do quadril. Os estudos de Fukuda *et al.*³² (2012), Fukuda *et al.*⁷ (2010) e de Nakagawa *et al.*²⁹ demonstraram a redução da dor dos participantes do grupo experimental para subir e descer escadas, demonstrando a importância dessa intervenção em atividades do dia-a-dia e que dessa forma, provavelmente impactando positivamente na qualidade de vida dos pacientes com SPF. Além disso, Fukuda *et al.*³² (2012) demonstraram que os sujeitos que fortaleceram os músculos do quadril e joelho apresentavam menos dor para subir e descer escadas após um ano de intervenção, quando comparado com aqueles que fortaleceram apenas a musculatura do joelho, indicando que os benefícios dessa intervenção permanecem por tempo prolongado.

Dolak *et al.*³³ também mostraram que pacientes que fortaleceram a musculatura do quadril apresentavam menor intensidade de dor, após quatro semanas de tratamento, quando comparados com aqueles que fortaleceram apenas os músculos do joelho. Esses autores³³ indicaram ainda que, após a intervenção com exercícios funcionais, ambos os grupos apresentaram melhora da dor, ao se comparar com as medidas iniciais. Esses exercícios funcionais incluíam agachamento em apoio unipodal, exercício no qual a literatura mostra que há ativação de músculos do quadril (glúteo médio e glúteo máximo)³⁸. Dessa forma, a melhora apresentada pelo grupo controle nessa fase do estudo pode ter sido influenciada pelo acréscimo de atividades que recrutavam músculos do quadril.

Em contrapartida aos resultados discutidos anteriormente, os estudos de Avraham *et al.*³¹ e Razeghi *et al.*⁶ mostraram que tanto o grupo controle quanto o grupo que realizou a intervenção que incluía o fortalecimento da musculatura de quadril apresentaram redução da dor após o período de intervenção. No estudo de Avraham *et al.*³¹, um fator que pode ter contribuído com esse achado foi o tempo de intervenção. Esse estudo apresentou o menor tempo de intervenção (três semanas) entre os estudos selecionados. O tempo de três

semanas pode ter sido insuficiente para alterar adequadamente as propriedades dos músculos do quadril de forma que pudesse ser observado diferenças entre os grupos. Já no estudo de Razeghi *et al.*⁶, o grupo que fortaleceu a musculatura do joelho realizou agachamento em apoio unipodal durante a intervenção, o que pode ter contribuído para o resultado, pois, como já foi dito, esse exercício recruta também a musculatura do quadril³⁸. Assim, futuros estudos devem considerar se os benefícios de um programa de fortalecimento do quadril são dependentes de um tempo mínimo para apresentar alterações de propriedades musculares. Além disso, futuros estudos devem considerar a demanda nos músculos do quadril em atividades com descarga de peso, de forma a controlar um possível viés na comparação entre grupos.

Dos estudos selecionados para esta revisão, três^{29,30,33} avaliaram a força da musculatura de quadril após a intervenção e encontraram diferentes resultados. Contudo, esses estudos utilizaram diferentes metodologias para mensuração dessa variável. Khayambashi *et al.*³⁰ e Dolak *et al.*³³ utilizaram o dinamômetro manual para avaliar a força isométrica dos músculos abdutores e rotadores laterais de quadril. No estudo de Khayambashi *et al.*³⁰, houve aumento de força da musculatura avaliada após a intervenção nos participantes do grupo experimental, quando comparado às medidas iniciais e ao grupo controle. No estudo de Dolak *et al.*³³, apenas a força dos rotadores laterais foi superior no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle, após oito semanas de intervenção. A diferença nos resultados desses dois estudos pode estar relacionada à supervisão do tratamento, pois no estudo de Khayambashi *et al.*³⁰ todas as sessões eram supervisionadas, enquanto que no estudo de Dolak *et al.*³³ apenas uma, das três sessões, era supervisionada, o que pode ter influenciado na qualidade da execução dos exercícios pelos participantes. Já no estudo de Nakagawa *et al.*²⁹, foi medido o pico de torque excêntrico dos músculos abdutores e rotadores laterais de quadril, utilizando o dinamômetro isocinético. Nesse estudo²⁹, não foi observado aumento do pico de torque excêntrico dos músculos avaliados tanto no grupo intervenção quanto no grupo controle. Esse resultado também pode estar relacionado com a supervisão da intervenção, pois nesse estudo²⁹, os pacientes eram

supervisionados apenas uma vez por semana, enquanto que as outras quatro sessões eram realizadas no domicílio do participante, sem supervisão.

Em relação ao treinamento de força é importante observar que os mecanismos que contribuem para o ganho de força dinâmica (concêntrica e excêntrica) são diferentes daqueles da força isométrica, ou seja, os ganhos são específicos do treinamento³⁹. Sendo assim, de acordo com o treinamento, os ganhos de força podem ser vistos, por exemplo, em uma tarefa que exija contração concêntrica, mas não naquelas em que a contração exigida é isométrica³⁸. O teste isométrico de força (utilizado nos estudos de Khayambashi *et al.*³⁰ e Dolak *et al.*³³) registra valores específicos da amplitude de movimento na qual a contração isométrica é realizada. Nessa perspectiva, esses valores podem não estar relacionados com os valores de força em outras posições⁴⁰. Uma vez que a maioria das atividades do dia-a-dia são dinâmicas, tem-se discutido se as medidas de força isométrica proporcionam dados de força específicos para as atividades de interesse³⁹. Sendo assim, os resultados dos estudos podem ter sido influenciados pela forma como a força foi treinada e depois avaliada, ou seja, é possível que a forma de avaliação não tenha capturado todo o ganho de força obtido com a intervenção. No estudo de Nakagawa *et al.*²⁹, foi mensurado a força excêntrica dos músculos do quadril e, apesar de durante a intervenção ocorrer treinamento que incorporasse uma demanda muscular excêntrica, a força nesse tipo de contração não modificou. Isso pode ter ocorrido, pois outros tipos de treinamento de força também foram realizados. Além disso, como já foi dito anteriormente, a ausência de supervisão durante a maior parte do protocolo de intervenção pode ter influenciado a correta execução dos exercícios e assim, contribuindo para esse resultado.

A função foi avaliada, por meio de questionários e de testes funcionais, em cinco dos sete estudos selecionados para esta revisão. Os estudos de Fukuda *et al.*³² (2012) e Fukuda *et al.*⁷ (2010) utilizaram os questionários LEFS e AKPS e o teste funcional de salto unipodal para avaliar a funcionalidade após a intervenção e observaram que os participantes do grupo que fortaleceu a musculatura do quadril obtiveram melhora da função em todos os testes ao comparar com as medidas iniciais. Além disso, o estudo de Fukuda *et al.*³² (2012) demonstrou que a função dos indivíduos do grupo experimental era

melhor que a dos sujeitos do grupo controle três, seis e 12 meses após a intervenção, comprovando que o resultado positivo permanece por longo prazo. Dolak *et al.*³³ também utilizaram o questionário LEFS e observaram que todos os participantes do estudo, independente do grupo, apresentaram melhora da função após oito semanas de intervenção. Esse resultado pode ter sido influenciado pela realização de exercícios funcionais por todos os sujeitos incluídos no estudo, como discutido anteriormente. No estudo de Khayambashi *et al.*³⁰ foi utilizado o questionário WOMAC como método para avaliar a função dos indivíduos e os resultados foram positivos, demonstrando a melhora da função no grupo intervenção. Além disso, nesse estudo³⁰, a melhora da função foi observada também seis meses após a conclusão do tratamento, demonstrando, mais uma vez, que os efeitos benéficos do fortalecimento da musculatura de quadril na funcionalidade permanecem por tempo prolongado. Avraham *et al.*³¹ utilizaram em seu estudo a escala *Patellofemoral Joint Evaluation Scale* (PFJES) para avaliar a função e mostraram que houve melhora da funcionalidade em todos os sujeitos do estudo, independente do grupo. O curto tempo de intervenção utilizado nesse estudo³¹ pode ter influenciado o resultado, por não ter sido suficiente para demonstrar as diferenças entre os grupos. Assim, futuros estudos devem considerar o tempo de intervenção como um fator importante para que seja observada melhora na funcionalidade. Além disso, sugere-se que futuras investigações utilizem testes em outras atividades, além do teste de salto unipodal utilizado por dois estudos^{7;32} desta revisão, a fim de demonstrar a eficácia do fortalecimento da musculatura do quadril em outras tarefas similares ao do dia-a-dia.

Apesar dos resultados não apresentarem a mesma direção em todos os estudos selecionados para esta revisão, foi possível perceber a eficácia e a importância do fortalecimento da musculatura do quadril no tratamento da SPF. Entretanto, é necessário ressaltar que a avaliação e a reabilitação de sujeitos com SPF devem ser voltadas ao paciente. Essa síndrome, diagnosticada em diferentes indivíduos, pode ter fatores causais diferentes assim como pode causar diferentes impactos na função²⁸. As diferenças entre indivíduos relativas à biomecânica articular, rigidez dos tecidos muscular e conectivo, capacidade de estabilização muscular dinâmica e padrões de movimento podem gerar desfechos diferentes em relação à ocorrência de uma patologia⁴¹. Essas

diferenças individuais determinam a maneira como cada sujeito lida com as demandas impostas ao sistema e quais as consequências para o organismo⁴⁰. Logo, entender a capacidade individual e a demanda imposta sobre estruturas corporais é importante e, possivelmente, mais efetivo no tratamento de lesões musculoesqueléticas⁴¹. Dessa forma, nem todos os sujeitos que apresentam SPF podem se beneficiar da mesma maneira do fortalecimento da musculatura do quadril, pois características individuais, que não a fraqueza dos músculos do quadril, podem estar contribuindo com essa síndrome.

Esta revisão sistemática apresenta algumas limitações. Inicialmente, como já foi dito, os estudos selecionados apresentam protocolos de fortalecimento de quadril diferentes, o que impede a combinação dos dados por meio estatístico como seria esperado em uma metanálise. Além disso, os métodos utilizados para avaliar os desfechos intensidade de dor, força muscular e função também foram variados entre os estudos, o que também dificulta a comparação dos dados entre estudos. Porém, apesar da diversidade apresentada, os estudos apresentaram resultados que demonstram a importância do fortalecimento da musculatura do quadril no tratamento da SPF.

5 CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto nesta revisão sistemática, o fortalecimento da musculatura do quadril tem papel importante no tratamento da SPF, na medida em que é eficaz na redução da intensidade da dor, aumento da força dos músculos do quadril e melhora da função dos indivíduos com essa síndrome. Porém, é relevante observar que a intervenção para qualquer patologia deve sempre ser guiada pelos achados da avaliação e considerar as disfunções apresentadas pelo indivíduo.

REFERÊNCIAS

1. POWERS, C.M.; HEINO, J.G.; RAO, S.; PERRY, J. The influence of patellofemoral pain on lower limb loading during gait. **Clin Biomech (Bristol , Avon)**, v. 14, n.10, p. 722-728, Dec. 1999.
2. POWERS, C.M. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 33, n.11, p. 639-646, Nov. 2003.
3. DAVIS, I.S.; POWERS, C.M. Patellofemoral pain syndrome: proximal, distal, and local factors, an international retreat, April 30-May 2, 2009, Fells Point, Baltimore, MD. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 40, n.3, p. A1-16, Mar. 2010.
4. BARTON, C.J.; LEVINGER, P.; MENZ, H.B.; WEBSTER, K.E. Kinematic gait characteristics associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. **Gait Posture**, v. 30, n.4, p. 405-416, Nov. 2009.
5. HARVIE, D.; O'LEARY, T.; KUMAR, S. A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: what works? **Journal of Multidisciplinary Healthcare**, v. 4, p. 383 - 392- 2011.
6. M RAZEGHI; Y ETEMADI; SH TAGHIZADEH; H GHAEM 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.
7. FUKUDA, T.Y.; ROSSETTO, F.M.; MAGALHAES, E.; BRYK, F.F.; LUCARELI, P.R.; DE ALMEIDA APARECIDA, C.N. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 40, n.11, p. 736-742, Nov. 2010.
8. FREDERICSON, M.; POWERS, C.M. Practical management of patellofemoral pain. **Clin J Sport Med**, v. 12, n.1, p. 36-38, Jan. 2002.
9. FULKERSON, J.P. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. **Am J Sports Med**, v. 30, n.3, p. 447-456, May 2002.

10. DOUCETTE, S.A.; CHILD, D.D. The effect of open and closed chain exercise and knee joint position on patellar tracking in lateral patellar compression syndrome. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 23, n.2, p. 104-110, Feb. 1996.
11. REIMAN, M.P.; BOLGLA, L.A.; LORENZ, D. Hip functions influence on knee dysfunction: a proximal link to a distal problem. **J Sport Rehabil**, v. 18, n.1, p. 33-46, Feb. 2009.
12. BARTON, C.J.; LACK, S.; MALLIARAS, P.; MORRISSEY, D. Gluteal muscle activity and patellofemoral pain syndrome: a systematic review. **Br J Sports Med**, v. Sept. 2012.
13. HEINO, B.J.; POWERS, C.M. Patellofemoral stress during walking in persons with and without patellofemoral pain. **Med Sci Sports Exerc**, v. 34, n.10, p. 1582-1593, Oct. 2002.
14. POWERS, C.M. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 40, n.2, p. 42-51, Feb. 2010.
15. POWERS, C.M.; WARD, S.R.; CHAN, L.D.; CHEN, Y.J.; TERK, M.R. The effect of bracing on patella alignment and patellofemoral joint contact area. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, n.7, p. 1226-1232, July 2004.
16. WARD, S.R.; POWERS, C.M. The influence of patella alta on patellofemoral joint stress during normal and fast walking. **Clin Biomech (Bristol , Avon)**, v. 19, n.10, p. 1040-1047, Dec. 2004.
17. MCNALLY, E.G. Imaging assessment of anterior knee pain and patellar maltracking. **Skeletal Radiol**, v. 30, n.9, p. 484-495, Sept. 2001.
18. MCNALLY, E.G.; OSTLERE, S.J.; PAL, C.; PHILLIPS, A.; REID, H.; DODD, C. Assessment of patellar maltracking using combined static and dynamic MRI. **Eur Radiol**, v. 10, n.7, p. 1051-1055, 2000.
19. POWERS, C.M.; WARD, S.R.; FREDERICSON, M.; GUILLET, M.; SHELLOCK, F.G. Patellofemoral kinematics during weight-bearing and non-weight-bearing knee extension in persons with lateral subluxation of the patella: a preliminary study. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 33, n.11, p. 677-685, Nov. 2003.

20. BOLING, M.C.; BOLGLA, L.A.; MATTACOLA, C.G.; UHL, T.L.; HOSEY, R.G. Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 87, n.11, p. 1428-1435, Nov. 2006.
21. MASCAL, C.L.; LANDEL, R.; POWERS, C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 33, n.11, p. 647-660, Nov. 2003.
22. IRELAND, M.L.; WILLSON, J.D.; BALLANTYNE, B.T.; DAVIS, I.M. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 33, n.11, p. 671-676, Nov. 2003.
23. ROBINSON, R.L.; NEE, R.J. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 37, n.5, p. 232-238, May 2007.
24. CICHANOWSKI, H.R.; SCHMITT, J.S.; JOHNSON, R.J.; NIEMUTH, P.E. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. **Med Sci Sports Exerc**, v. 39, n.8, p. 1227-1232, Aug. 2007.
25. BOLGLA, L.A.; MALONE, T.R.; UMBERGER, B.R.; UHL, T.L. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 38, n.1, p. 12-18, Jan. 2008.
26. CÉSAR, C.D.M.; ALVES, F.C.; GONSÁLVES, L.T.N.; OCARINO, J.; LANNA, P. Avaliação da progressão do desempenho e capacidade funcional em indivíduos em reabilitação devido à síndrome patelofemoral. **Fisioterapia Brasil**, v. 8, n.1, 2007.
27. STEINER, W.A.; RYSER, L.; HUBER, E.; UEBELHART, D.; AESCHLIMANN, A.; STUCKI, G. Use of the ICF model as a clinical problem-solving tool in physical therapy and rehabilitation medicine. **Phys Ther**, v. 82, n.11, p. 1098-1107, Nov. 2002.
28. SAMPAIO, R.; MANCINI, M.; GONÇALVES, G.; BITTENCOURT, N.; MIRANDA, A.; FONSECA, S. Aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) na Prática Clínica do Fisioterapeuta. **Revista Brasileira De Fisioterapia**, v. 9, n.2, 2005.
29. NAKAGAWA, T.H.; MUNIZ, T.B.; BALDON, R.M.; DIAS, M.C.; DE MENEZES REIFF, R.B.; SERRAO, F.V. 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, n.12, p. 1051-1060, Dec. 2008.

30. KHAYAMBASHI, K.; MOHAMMADKHANI, Z.; GHAZNAVI, K.; LYLE, M.A.; POWERS, C.M. 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, Jan. 2012.
31. AVRAHAM, F.; AVIV, S.; YA'AKOBI, P.; FARAN, H.; FISHER, Z.; GOLDMAN, Y.; NEEMAN, G.; CARMELI, E. The efficacy of treatment of different intervention programs for patellofemoral pain syndrome--a single blinded randomized clinical trial. Pilot study. **ScientificWorldJournal**, v. 7, p. 1256-1262, 2007.
32. FUKUDA, T.Y.; MELO, W.P.; ZAFFALON, B.M.; ROSSETTO, F.M.; MAGALHAES, E.; BRYK, F.F.; MARTIN, R.L. 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.
33. DOLAK, K.L.; SILKMAN, C.; MEDINA, M.J.; HOSEY, R.G.; LATTERMANN, C.; UHL, T.L. 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, Aug. 2011.
34. SOUZA RF O que é um estudo clínico randomizado? **Revista Da Faculdade De Medicina De Ribeirão Preto e Do Hospital Das Clínicas Da Universidade De São Paulo**, v. 42, n.1, 2009.
35. LIBERATI, A.; ALTMAN, D.G.; TETZLAFF, J.; MULROW, C.; GOTZSCHE, P.C.; IOANNIDIS, J.P.; CLARKE, M.; DEVEREAUX, P.J.; KLEIJNEN, J.; MOHER, D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **J Clin Epidemiol**, v. 62, n.10, p. e1-34, Oct. 2009.
36. SHIWA, S.R.; COSTA, L.O.P.; MOSER, A.D.D.L.; AGUIAR, I.D.C.; OLIVEIRA, L.V.F. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia e Movimento**, v. 24, n.3, p. 523-533, 2011.

37. SCHULZ, K.F.; ALTMAN, D.G.; MOHER, D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **Int J Surg**, v. 9, n.8, p. 672-677, 2011.
38. BOREN, K.; CONREY, C.; LE, C.J.; PAPROCKI, L.; VOIGHT, M.; ROBINSON, T.K. Electromyographic analysis of gluteus medius and gluteus maximus during rehabilitation exercises. **Int J Sports Phys Ther**, v. 6, n.3, p. 206-223, Sept. 2011.
39. ENOKA, R.M. Neural adaptations with chronic physical activity. **J Biomech**, v. 30, n.5, p. 447-455, May 1997.
40. OLIVEIRA, H.B.; BOTTARO, M.; LIMA, L.C.D.J.; FILHO, J.F. **Recomendação de procedimentos da Sociedade Americana de Fisiologia do Exercício (ASEP) I: avaliação precisa da força e potência muscular. Revista Brasileira De Ciência e Movimento**, v. 11, n.4, p. 95-110, 2003.
41. FONSECA,S.; OCARINO,J.; SILVA,P.; AQUINO,C. **Integration of Stress and Their relationship to the kinetic chain. In: MAGEE,D.; ZACHAZEWSKI,J.; QUILLEN,W. Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation.** 2007. cap., p.476-486.