

Karen Danielle da Silva

**EXERCÍCIOS DE ATIVAÇÃO MUSCULAR NA SÍNDROME PATELOFEMORAL:**

Uma revisão narrativa da literatura

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/ UFMG

2021

Karen Danielle da Silva

## **EXERCÍCIOS DE ATIVAÇÃO MUSCULAR NA SÍNDROME PATELOFEMORAL:**

Uma revisão narrativa de literatura

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

Orientador (a): Carolina Marques Andrade

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/ UFMG

2021

S586e Silva, Karen Danielle da  
2021 Exercícios de ativação muscular na síndrome patelofemoral: uma revisão narrativa da literatura. [manuscrito]. Karen Danielle da Silva – 2021.  
35 f.: il.

Orientadora: Carolina Marques Andrade

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

Bibliografia: f. 33-35

1. Síndrome patelofemoral. 2. Joelhos - doenças. 3. Biomecânica. 4. Fisioterapia. I. Andrade, Carolina Marques. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: nº 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA



## FOLHA DE APROVAÇÃO

### **EXERCÍCIOS DE ATIVAÇÃO MUSCULAR NA SÍNDROME PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA**

**KAREN DANIELLE DA SILVA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA EM ORTOPEDIA.

Aprovada em 21 de maio de 2021, pela banca constituída pelos membros: CAROLINA MARQUES ANDRADE, FERNANDA COLLEN e NAYARA SANTOS.

*Renan Alves Resende*

Prof(a). Renan Alves Resende  
Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 21 de maio de 2021

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura1–

Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos.....12

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1–

Síntese dos estudos incluídos.....13

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIREME	Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
PUBMED	National Library of Medicine
EVA	Escala Visual Análogica
LEFS	Função Escala Funcional de Extremidade Membros inferior
PF	Patelo Femoral
TF	Tibio femoral
TUG	Timed Up and Go
VCI	Instrução do controle do valgo
AKPS	Escala anterior de dor no joelho
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities
PEDRO	Base de dados Evidência em fisioterapia
KUJALA	Scoring of Patellofemoral Disorders
SPF	Síndrome patelofemoral

## RESUMO

A síndrome patelofemoral (SPF) é uma condição comum, com prevalência de 22,7% na população adulta, principalmente em mulheres. Sua etiologia é complexa e multifatorial. O tratamento conservador visa equilibrar as disfunções do joelho e quadril através de fortalecimento muscular. Todavia, existem outras abordagens de ativação muscular utilizadas na literatura científica. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura científica sobre as abordagens de ativação muscular para tratamento conservador de indivíduos que apresentam a SPF. Analisou-se o conteúdo das publicações científicas das bases de dados Medline, Bireme, Pedro, Pubmed, que avaliaram exercícios de ativação muscular na SPF. As buscas ocorreram entre maio de 2020 e fevereiro de 2021, utilizando os seguintes descritores: patellofemoral pain and muscle strength, patello pain syndrome and muscle strength. Doze estudos foram considerados elegíveis, incluindo um total de 745 participantes. Os resultados mostram que a maior parte dos estudos constataram que associação de fortalecimento do complexo póstero-lateral da coxa ao fortalecimento de quadríceps foram relevante nos desfechos dor e função. Além disso, o trabalho de estabilização muscular do tronco obteve resultados relevantes em pacientes com SPF. Conclui-se que os exercícios resistidos são eficazes para o tratamento SPF, de curto a longo prazo, é efetivo nos desfechos dor e função. E a associação de grupos musculares distintos envolvendo joelhos, quadril e tronco e treino neuromuscular são efetivos para tratamento e evolução de pacientes com SPF.

**Palavras-chave:** Fortalecimento muscular. Fisioterapia. Joelho. Dor anterior no joelho. Síndrome patelofemofemoral.



## ABSTRACT

Patellofemoral syndrome (SPF) is a common condition, with a prevalence of 22.7% in the adult population, mainly in women. Its etiology is complex and multifactorial. Conservative treatment aims to balance knee and hip dysfunction through muscle strengthening. However, there are other approaches to muscle activation used in the scientific literature. The aim of this study was to review the scientific literature on muscle activation approaches for conservative treatment of individuals with SPF. The content of the scientific publications of the Medline, Bireme, Pedro, Pubmed databases was analyzed, which evaluated muscle activation exercises in SPF. The searches took place between May 2020 and February 2021, using the following descriptors: patellofemoral pain and muscle strength, patello pain syndrome and muscle strength. Twelve studies were considered eligible, including a total of 745 participants. The results show that most studies have found that an association between the strengthening of the posterolateral thigh complex and the strengthening of the quadriceps was relevant in the outcomes of pain and function. In addition, the work of stabilizing the trunk muscle has obtained relevant results in patients with SPF. It is concluded that resistance exercises are effective for SPF treatment, in the short to long term, it is effective in the outcomes pain and function. And the association of different muscle groups involving the knees, hips and torso and neuromuscular training are effective for the treatment and evolution of patients with SPF.

**Keywords:** Muscle strength. Physiotherapy. Knee. Anterior knee pain. Patellofemoral syndrome.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2 METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
2.1 Tipo de estudo:	12
2.3 Critérios de inclusão e exclusão:	12
2.4 Extração e análise dos dados:	12
<b>3 RESULTADOS</b>	<b>13</b>
3.1 Busca e Seleção	13
	13
3.2 Características dos estudos:	14
<b>4 DISCUSSÃO</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O joelho é a maior articulação do corpo humano. É constituído pelos ossos fêmur e tíbia, que formam duas grandes alavancas, e um osso acessório, denominado patela. O arranjo anatômico desses ossos subdivide o joelho em articulações tibiofemoral (TF) e patelofemoral (PF) (MAGEE, 2010).

A articulação PF, como o nome indica, é a articulação entre patela e fêmur. A superfície articular é plana modificada, uma vez que a patela possui cinco facetas que articulam com a espessa cartilagem presente no sulco intercondilar do fêmur (MAGEE, 2010). Além da interface entre patela e fêmur, os retináculos, a cápsula articular e a ação muscular do quadríceps promovem um encaixe articular adequado e estabilizam a patela (NEUMANN, 2011). Essas estruturas são de suma importância para o alinhamento e a congruência desta articulação, visto que a patela é um osso acessório. Contudo, é fundamental por atuar como espaçador entre o músculo quadríceps e fêmur, constituindo assim o mecanismo extensor do joelho (NEUMANN, 2011).

Diariamente a articulação PF sofre forças de compressão em alta magnitude durante atividades funcionais, geralmente ocasionadas por forças exercidas pelo mecanismo extensor do joelho na sustentação do peso corporal. Por exemplo, sabe-se que ao flexionar o joelho durante o agachamento, a ação muscular do quadríceps gera um efeito resultante de compressão na articulação PF (NEUMANN, 2011). A força de compressão é ainda maior entre 60° e 90° de flexão do joelho, uma vez que a área de contato entre patela e sulco intercondilar reduz, o que aumenta o estresse local (NEUMANN, 2011). Assim, durante todo o arco de amplitude de movimento, quanto maior a relação da patela e sulco intercondilar, melhor a dissipação da carga, o que protegerá a articulação fisiologicamente. E caso haja falhas neste mecanismo, haverá piora da dissipação de cargas e, possivelmente, sobrecargas lesivas a esta articulação.

Dentre as afecções que acometem a articulação do joelho, a síndrome patelofemoral (SPF) é uma condição comum, com prevalência de 22,7% na população adulta, principalmente em mulheres. É definida como uma dor anterior ou

retropatelar, na ausência de outras patologias do joelho (GLAVIANO, *et al.*, 2019; SMITH *et al.*, 2018). O quadro é exacerbado por atividades físicas, como subir escadas, agachar-se, saltar, correr e permanecer sentado prolongadamente com joelhos flexionados. A etiologia da SPF é complexa e multifatorial, mas muitas vezes justificada pelo deslizamento anormal da patela no sulco troclear, o aumento nas forças de compressão articular e a alteração da estabilização patelar. (FERBER *et al.*, 2015).

Além disso, pode haver alterações biomecânicas relacionadas com a articulação do joelho e articulações adjacentes, por exemplo, quadril e tornozelo. Ao nível do joelho, o desequilíbrio entre vasto medial oblíquo e o vasto lateral é descrito como uma provável causa de SPF, visto que pode levar ao aumento do estresse lateral na articulação PF (FERBER *et al.*, 2015). Já ao nível do quadril e tornozelo, a fraqueza do complexo póstero-lateral do quadril (formado principalmente pelos músculos glúteos) leva ao valgo dinâmico, que é caracterizado pelo excesso de adução e rotação interna do fêmur durante a descarga de peso, comumente associado à rotação medial da tíbia e pronação do pé. Isto gera uma força de lateralização da patela, promovendo um maior cisalhamento e reduzindo a área de contato na articulação PF, levando a sobrecarga articular e dor. (FERBER *et al.*, 2015; FUKUDA *et al.*, 2012).

O tratamento conservador da SPF tradicionalmente possui a finalidade de melhorar o alinhamento patelar dinâmico, muitas vezes buscando o equilíbrio entre o vasto medial oblíquo e o vasto lateral. (FERBER *et al.*, 2015). O ganho de força do complexo póstero-lateral do quadril também pode promover o equilíbrio na articulação PF (FUKUDA *et al.*, 2012; FERBER *et al.*, 2015). Mas além das abordagens conservadoras direcionadas para fortalecimento do membro inferior, a literatura científica tem demonstrado novas abordagens no tratamento na SPF, dentre eles o treinamento neuromuscular e a estabilização funcional (BALDON *et al.*, 2014; RABELO *et al.*, 2017; MOTEALLEH *et al.*, 2019).

O treinamento neuromuscular é constituído de exercícios de força muscular, treinamento de equilíbrio e treinamento de propriocepção, com os quais há melhora na dor, nas alterações biomecânicas e no controle motor (RABELO *et al.*, 2017; HAOYU *et al.*, 2019). Já estabilização funcional consiste na utilização de exercícios de controle motor da região do tronco e quadril, o que também

desencadeia respostas positivas nos estudos com indivíduos que possuem a SPF (BALDON *et al.*, 2014).

Assim, observa-se que existem amplas abordagens para o tratamento e recuperação funcional na SPF. Levando em consideração os aspectos descritos, o objetivo deste estudo foi revisar a literatura científica sobre as abordagens de ativação muscular para tratamento conservador de indivíduos que apresentam a SPF.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Tipo de estudo:

Trata-se de uma revisão narrativa de literatura científica.

### 2.2 Procedimentos:

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados BIREME, PUBMED e PEDRO. Para a busca dos artigos foram utilizados os seguintes descritores padronizados pelos Descritores em Ciências da Saúde: “PATELLOFEMORAL PAIN” AND “MUSCLE STRENGTH” or “ PATELLO PAIN SYNDROME” AND “MUSCLE STRENGTH”. Foram rastreados artigos publicados nos últimos dez anos e redigidos nos idiomas português e inglês.

### 2.3 Critérios de inclusão e exclusão:

Para serem incluídos nessa revisão, os estudos deveriam seguir os seguintes critérios: (A) estudos envolvendo pacientes que apresentam síndrome patelofemoral, (B) estudos de intervenção do tipo ensaios clínicos randomizados, (C) estudos que utilizassem técnicas de ativação muscular, como fortalecimento muscular, como conduta para tratamento de síndrome patelofemoral. Foram excluídos artigos publicados de revisão bibliográfica, artigos envolvendo uso de eletroterapia e que associavam abordagem médica na SPF, visto que poderiam trazer resultados enviesados comparados aos objetivos deste estudo.

### 2.4 Extração e análise dos dados:

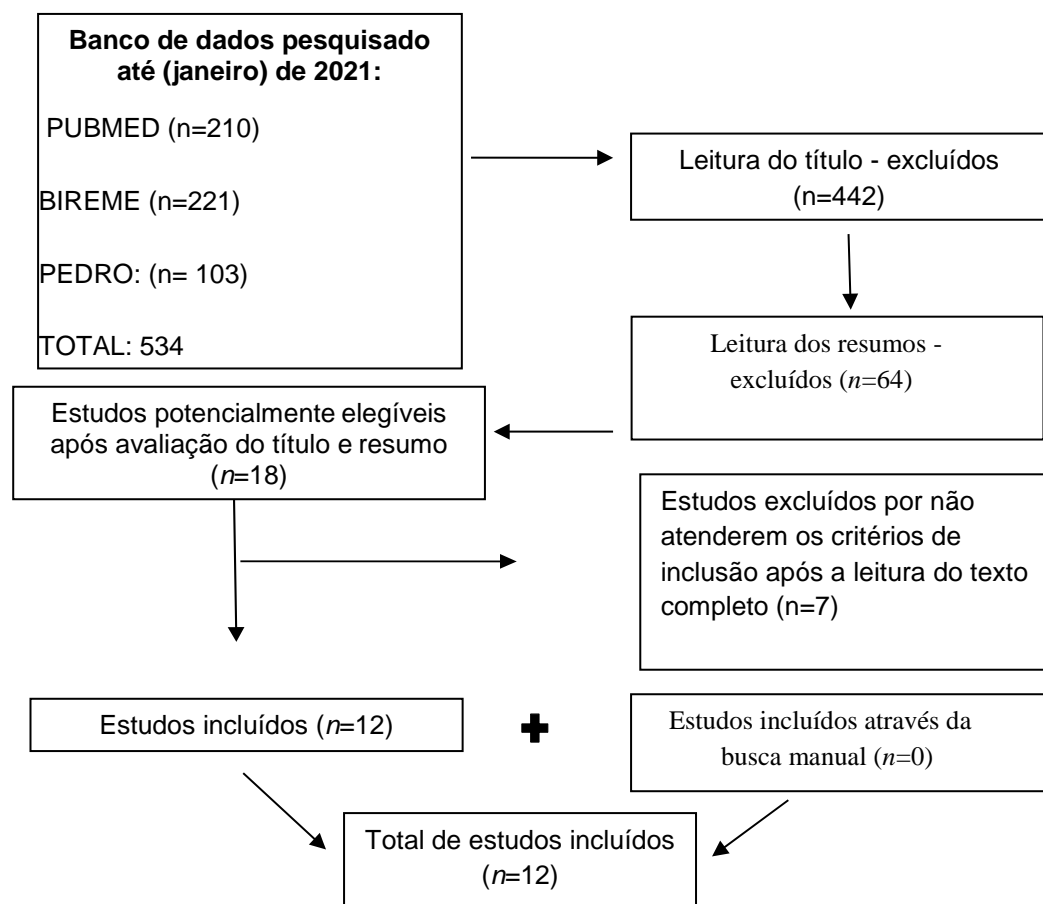
Foram extraídos amostra, objetivo, intervenção (com instrumentos de avaliação) e resultados das fontes científicas, através da busca ativa nas bases de dados online. Essas informações foram apresentadas de forma discursiva e por meio de tabela na presente revisão

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Busca e Seleção

Foram encontrados 534 estudos nas bases de dados eletrônicas. Na primeira etapa, seleção dos artigos pela leitura dos títulos, 442 artigos foram excluídos por não preencherem os critérios de inclusão.

**Fluxograma 1- Seleção dos artigos**



**Figura 1.** Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos elaboração própria.

Após leitura dos resumos, 18 artigos foram eleitos como estudos em potencial para amostra da presente revisão. Na terceira etapa, após a leitura dos artigos na íntegra, 4 artigos foram excluídos, pois envolviam recursos de bandagens funcionais, eletroterapia, e dois projetos ainda não haviam sido concluídos. Na quarta etapa, os artigos foram lidos e fichados em um modelo pré-determinado. Assim, um total de 12 artigos constituiu amostra do presente estudo.

### 3.2 Características dos estudos:

Os artigos selecionados foram analisados e registrados na tabela 1, que sintetiza cada artigo. Essa descrição mostra a diferença de cada estudo proposto pelos autores. São detalhados os desfechos e resultados encontrados na população avaliada.



**Tabela 1. Síntese dos estudos incluídos.**

Autor / Ano	Estudo/Design	Amostra	Objetivos	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
Baldon e colaboradores (2014)	Effects of Functional Stabilization Training on Pain, Function, and Lower Extremity Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain: A Randomized Clinical Trial	N = 31 atletas recreacionais. ST n=16 FST n= 15:	Comparar os efeitos do treinamento de estabilização funcional versus tratamento convencional m SPF	Protocolo de oito semanas, 3x na semana. G ST: alongamentos, exercícios tradicionais de sustentação e não sustentação de peso, enfatizando o fortalecimento do quadríceps.  G FST: Nas duas primeiras semanas, controle motor de tronco e quadril. Nas próximas semanas o ganho de	Escala EVA; Função Escala Funcional de Extremidade Membros inferior (LEFS); Melhoria pela escala global de mudança (GRC); Avaliação da cinemática, pelo teste de agachamento unipodal; Avaliação da resistência de tronco foi mensurada pela capacidade de se manter na posição estática; Avaliação excêntrica (dinamômetro).	G FST apresentaram menos dor ( $P = 0,06$ ) e no seguimento de três meses ( $P = 0,04$ ). Apresentaram valores mais altos no teste funcional no final da intervenção em comparação com o valor basal ( $P < 0,001$ ). Redução da inclinação, depressão da pelve, adução de quadril ( $P = 0,004$ ); ( $P = 0,005$ ), ( $P < 0,001$ ) .FST

	Ensaio clínico randomizado.			força dessa musculatura		apresentaram maior resistência do que os do grupo ST para todos os músculos avaliados ( $P < 0,001$ ) no final da intervenção.
Emamvirdi e colaboradores (2019)	The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome.  Estudo clínico randomizado	N=64 atletas femininas de voleibol.	Avaliar o efeito da instrução de controle valgo (VCI) sobre o desempenho e a cinética e fatores associados com menor função da extremidade no pouso	<b>VCI:</b> Cada sessão de treinamento incluiu 15 minutos de movimentos aeróbicos simples para aquecer e arrefecer e cerca de 45 minutos de tempo de exercício prescrito. A intensidade do exercício foi aumentada a cada 2 semanas. <b>Controle:</b> recebeu instruções escritas que incluíam correções posturais e sugestões para melhorar o estado geral de saúde. Foram convidados a vir à	Dor (EVA), Função (teste unipodal, teste triplo salto, lúpulo teste cruzado, e uma única perna 6-m cronometrado teste hop); pico de torque e câmera de vídeo para cinemática dos dados.	Desfecho dor pacientes do grupo VCI apresentaram estatisticamente significativa, além disso, no desfecho desempenho funcional pacientes apresentaram diferenças significativas. Programas de reabilitação e prevenção SDPF deve considerar VCI exercícios para diminuir a dor, melhorar a força, e aumentar o desempenho funcional dos atletas.

				clínica uma vez ou duas vezes por semana e tratamento térmico ou gelo recebido de acordo com as suas necessidades.		
Saad Colaboradores (2018)	Is hip strengthening the best treatment option for females with patellofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises.  Ensaio clínico Randomizado	N= 40 atletas recreacionais do sexo feminino	Avaliar a contribuição de três tipos de intervenções individuais, em pacientes com SPF, e verificar as contribuições de cada uma em termos de diminuição da dor e melhoria da função e da cinemática dos membros inferiores.	GJ: Exercícios especificamente no fortalecimento do quadríceps.  <i>Grupo Q</i> :exercícios para fortalecer os músculos estabilizadores do quadril  GS. Nesse grupo, o fisioterapeuta monitorou e estabilizou os pacientes durante os exercícios de alongamento para todos os músculos envolvidos na estabilização do joelho GC. não tiveram	Dor pela escada EVA; Função pela escala anterior de dor no joelho (AKPS); cinemática na avaliação valgo dinâmico pelo <i>Qualisys® Pro-Reflex</i> ; força pelo dinamômetro portátil	Exercícios de fortalecimento do quadril não foram mais eficazes na dor e na função em comparação com exercícios de quadríceps ou exercícios de alongamento em mulheres com SFP. Os exercícios de fortalecimento do quadril e quadríceps melhoraram a cinemática dos membros inferiores após 8 semanas de

				nenhum tipo de intervenção por oito semanas.		intervenção
Motealleh Colaboradores (2019)	Effects of Core Neuromuscular Training on Pain, Balance, and Functional Performance in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: a clinical trial  Ensaio clínico randomizado.	N=28 mulheres por amostra de conveniência	Determinar os efeitos do treinamento neuromuscular central na dor, equilíbrio e desempenho em mulheres com SPF.	O GC programa consistiu em fortalecimento dos músculos de joelhos e flexibilidade de isquiossurais, banda iliotibial. GI, utilizou os mesmo exercícios porém com ativação muscular central dos abdominais.	Escala EVA desfecho dor; questionário Kujala foi usada para avaliações funcionais subjetivas da articulação do joelho. O teste do balanço Y foi utilizado para medir o equilíbrio dinâmico.	Não houve diferenças estatisticamente significantes (dor, escores de Kujala, nota de desempenho funcional e escore de equilíbrio) ( $P > 0,05$ ). A pontuação do balanço Y melhorou nas três direções após a terapia nos dois grupos ( $P < 0,05$ ); melhora foi significativamente maior no grupo intervenção apenas na direção pósteromedial ( $P = 0,016$ ).

<p>Rabelo Colaboradores (2017)</p>	<p>Adding motor control training to muscle strengthening did not substantially improve the effects on clinical or kinematic outcomes in women with patellofemoral pain: a randomised controlled trial.</p> <p>Ensaio clínico Randomizado</p>	<p>N= 34 mulheres</p>	<p>Comparar os efeitos do treinamento de controle movimento associado ao fortalecimento muscular, com um programa convencional de fortalecimento isolado em mulheres com SPF</p>	<p>Grupos S terapia convencional exercícios enfatizando extensores, abdutores laterais de joelho, fortalecimentos do rotadores de quadril.</p> <p>Grupo MC&amp;S exercicios com sustentação de peso e utilização de feedback verbal visual(espelho) e equilíbrio.</p>	<p>Capacidade funcional pela AKPS, intensidade de dor NPRS, força muscular pela máxima contração isométrica voluntaria de quadril, rotadores e quadríceps por dinamômetro manual.</p>	<p>O grupo MC&amp;S não apresentou função significativamente melhor (MD -2,5 pontos, 95% IC; - 10,7 a 5,5) ou dor (MD -0,3 pontos, IC 95%; -1,7 a 1,0) em 4 semanas. Houve uma pequena diferença a favor do grupo MC&amp;S para os escores do AKPS em 3 meses (MD -8,5 pontos; 95% CI; - 16,8 a -0,3). Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para os outros resultados.</p>
------------------------------------	--	-----------------------	--	---	---	--

<p>Yilmaz Colaboradores (2015)</p>	<p>The effect of postural stabilization exercises on pain and function in females with patellofemoral pain syndrome The effect of postural stabilization exercises on pain and function in females with patellofemoral pain syndrome Ensaio clínico randomizado</p>	<p>N= 42 voluntários</p>	<p>Investigar o efeito dos exercícios de estabilização postural na dor, força e função muscular em mulheres com dor femoropatelar.</p>	<p>O grupo 1 realizou exercícios terapêuticos de estabilização postural do joelho e (n = 22); O grupo 2 realizou apenas exercícios terapêuticos no joelho (n = 20).</p>	<p>Escala Patelofemoral de Kujala, EVA, TUG, avaliação teste passivo de isquiossurais 90/90, força muscular de isquiossurais e quadriceps no dinamometro isocinetico</p>	<p>Os resultados foram estatisticamente significantes entre os grupos em termos de dor, flexibilidade, função, força, resistência, controle postural e os parâmetros da escala de dor femoropatelar de Kujala (p &lt;0,05). Para todos os parâmetros, o Grupo 1 obteve maior sucesso após o tratamento (p &lt;0,05).</p>
<p>Hott,</p>	<p>Effectiveness of</p>	<p>N= 112</p>	<p>Avaliar a</p>	<p>GH: Abdução, rotação</p>	<p>Escala de dor anterior joelho</p>	<p>Não foi encontrada</p>

<p>Colaboradores (2019)</p>	<p>Isolated Hip Exercise, Knee Exercise, or Free Physical Activity for Patellofemoral Pain: a randomized controlled Ensaio Clínico randomizado</p>	<p>pacientes</p>	<p>eficácia em longo prazo de exercícios isolados do quadril, exercícios tradicionais de joelho ou atividade física gratuita, através de um acompanhamento prolongado de um estudo randomizado.</p>	<p>externa do quadril (concha de molusco) e extensão propensa do quadril. Isolar ao máximo os músculos posterolaterais. GK: Elevação da perna reta, extensões terminais supinas do joelho (de 10 ° de flexão até extensão total) e um agachamento (45 ° de flexão) com as costas apoiadas na parede (para reduzir os requisitos de estabilização dos músculos do quadril). GC: consultas informativas e informações para encorajar paciente.</p>	<p>(AKPS); escala de Tampa para cinesiofobia; Escala Visual Analógica (EVA); Euro-Qol-5 (EQ-5D-5L). A força isométrica foi medida para abdução do quadril, rotação externa do quadril e extensão do joelho, por dinamômetro portátil</p>	<p>diferença significativas no desfecho AKPS. Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos na força de abdução do quadril e na extensão do joelho em 3 meses, não eram mais significativos aos 12 meses Os grupos de quadril e joelho melhorou significativamente em quase todas as medidas de força muscular aos três e 12 meses.</p> <p>Não encontramos diferença na eficácia em longo prazo dos exercícios de joelho, quadril ou livre.</p>
-----------------------------	--	------------------	---	--	--	---

Sahin colaborador (2016)	The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial  Ensaio Clínico randomizado	N= 55 pacientes	Comparar as eficiências dos exercícios de quadril ao lado dos exercícios de joelho versus apenas os exercícios de joelho sobre dor, função e força muscular isocinética em pacientes com SFP	Grupo Joelho: Alongamentos dos membros inferiores; Exercício isométrico de fortalecimento do quadríceps, elevação da perna reta 2x10 rep; mini agachamento 10 rep; fortalecimento extensor do joelho 2 x ao dia 5 rep;  Grupo quadril: Exercícios de fortalecimento do abdutor do quadril 5 rep; rotador externo do quadril 2x ao dia 5 rep.	O teste de salto de três membros, teste de agachamento com uma perna.. EVA , AKPS, teste de força muscular isocinética. Medidas de desfecho secundário (Trendelenburg, ober, ely teste de Silfverskiöld e isquiotibiais teste de estanqueidade)	Fortalecimento de abdutores de quadril e rotadores externos. A adição dos joelhos é mais eficiente, permitindo o treinamento, reduzindo a dor e aumentando a função e força muscular. Este estudo recomenda fortemente exercícios de fortalecimento além do fortalecimento do joelho exercícios em pacientes com SPF.
Fukuda colaborador	Hip Posterolateral Musculature	N= 54 mulheres	Determinar se a adição de exercícios de	KE: Enfatizou o alongamento e o fortalecimento da	Escala numérica de classificação de dor de 11 pontos (NPRS) para mensurar dor, O LEFS e a	LEFS, AKPS, teste de salto único e NPRS durante escadas



es (2012)	Strengthening in Sedentary Women With Patellofemoral Pain Syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up.  Ensaio clínico randomizado		fortalecimento do quadril a um programa de exercícios de joelho convencional produziria melhores resultados a longo prazo do que os exercícios convencionais de joelho isolados em mulheres com SPF	musculatura do joelho. KHE: foram tratados usando o mesmo protocolo, mas com a adição de exercícios para fortalecer os músculos abdutores, rotadores laterais e extensores do quadril (musculatura póstero-lateral do quadril).	Escala Anterior de Dor no Joelho (AKPS) foram usados para medir a função em estudos de resultados clínicos e são recomendados para uso em indivíduos com SPF.	ascendentes e descendentes indicaram que os pacientes do grupo KHE tinham melhor função e diminuição da dor aos 3, 6 e 12 meses após o tratamento em comparação à linha de base ( $P < .05$ ). Após o tratamento grupo KHE, quando comparado ao grupo KE, apresentava significativamente menos dor e melhor função para todas as medidas de resultado nas três ocasiões ( $P < 0,05$ ).
Dolak colaborador	Hip Strengthening Prior to	N= 58 mulheres	Determinar se as mulheres com SPF que	Alongamento sentado dos isquiotibiais, alongamento do	EVA e a Escala Funcional Extremidade Inferior (LEFS). Força isométrica foram tomadas	Após 4 semanas, houve menos dor média no grupo do quadril ( $2,4 \pm$

es  (2010)	Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: a randomized clinical trial  Ensaio clínico randomizado		realizam fortalecimento do quadril antes dos exercícios funcionais demonstram melhorias maiores do que as mulheres que realizam fortalecimento do quadríceps antes dos mesmos exercícios funcionais.	quadríceps em pé e alongamento da parede do tríceps sural foram realizados durante o programa de 8 semanas.  Exercícios terapêuticos para atingir especificamente uma das musculaturas ( quadril ou quadríceps) enquanto ativava minimamente a outra.	para os abdutores do quadril (HABD), rotadores externos do quadril (HER) e extensores de joelho (KE) usando um dinamômetro portátil (HHD)	2,0) do que no grupo quadriceps (4,1 ± 2,5) ( $P = 0,035$ ). Da linha de base às 8 semanas, o grupo do quadril demonstrou um aumento de 21% ( $P < 0,001$ ) na força do abductor do quadril, enquanto isso permaneceu inalterado no grupo do quadriceps . Todos os participantes demonstraram melhora da função subjetiva ( $P < 0,006$ ), função objetivo ( $P < 0,001$ ) e força do rotador externo do quadril ( $P = 0,004$ ) desde o início até o teste em 8 semanas.
Khayambas	The Effects of	N= 28	Analisar a	GC: Grupo placebo sem	Escala EVA, estado de saúde	Os escores do WOMAC

<p>hi colaborador es (2012)</p>	<p>Isolated Hip Abductor and External Rotator Muscle Strengthening on Pain, Health Status, and Hip Strength in Females With Patellofemoral Pain: a randomized controlled trial.</p> <p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>pacientes</p>	<p>eficácia do fortalecimento isolado dos abdutores e dos rotadores externos de quadril na dor, estado de saúde e força do quadril em mulheres com dor femoropatelar</p>	<p>realização de atividade física .Grupo exercício: Cada sessão consistiu em um aquecimento de 5 minutos (andando pela academia em um ritmo selecionado), 20 minutos de exercícios de fortalecimento do quadril e um relaxamento de 5 minutos (andando em um ritmo selecionado). Todos os exercícios de fortalecimento foram concluídos bilateralmente.</p>	<p>autorreferido foi quantificado usando o questionário Western Ontario and McMaster. A força isométrica bilateral do quadril foi quantificada por um único testador usando um dinamômetro portátil</p>	<p>diminuíram no grupo de exercícios ( P &lt;0,001); Post hoc revelaram que a força de abdução do quadril direito e esquerdo aumentou no grupo de exercícios ( P &lt;0,001).</p> <p>Um programa de 8 semanas de fortalecimento isolado de abdutores e rotadores externos do quadril foi eficaz para melhorar a dor e o estado de saúde em mulheres com PFP, em comparação com um grupo controle sem exercício.</p>
<p>Feber Colaborador</p>	<p>Strengthening of the Hip and Core Versus</p>	<p>N=199 / 66 homens/ 113</p>	<p>Comparar dor, função, força muscular dos</p>	<p>Q: fortalecimento muscular sem sustentação de peso,</p>	<p>Variáveis primarias EVA auto relato de dor e O AKPS para avaliar o nível de atividade</p>	<p>Concluimos que os protocolos de reabilitação quadril e</p>

<p>es  (2015)</p>	<p>Knee Muscles for the Treatment of Patellofemoral Pain: A Multicenter Randomized Controlled Trial  Ensaio clínico randomizado</p>	<p>mulheres. joelho 88 e quadril 111</p>	<p>quadril e joelhos e resistência do núcleo em pacientes com SFP designados para um foco no quadril e no núcleo (HIP) ou um joelho (Joelho) Protocolo de reabilitação de 6 semanas.</p>	<p>focados na ativação da musculatura do quadril. Progrediram para exercícios de sustentação de peso, evoluindo para equilíbrio (Abd do quadril, rotação)  J:Fortalecimento do quadríceps sem suporte de peso e depois progrediram para exercícios de fortalecimento do quadríceps com suporte de peso. Nenhuma ênfase foi colocada na estabilização da musculatura.</p>	<p>funcional de pacientes. Variáveis secundárias contração isométrica voluntária máximas dos (HABD), extensor quadril, rota dor externo e interno do quadril, e extensor do joelho .</p>	<p>joelho de 6 semanas resultaram em melhorias significativas na dor, função e força muscular. O protocolo de reabilitação focado no quadril e no núcleo forneceu uma resolução mais precoce da SPF e maiores ganhos gerais na força muscular e resistência do núcleo do que o focado no joelho protocolo.</p>
---------------------------	---	--	--	--	--	--

Dos artigos eleitos entre os estudos experimentais controlados para essa revisão, o tamanho da amostra teve variação de 28 a 199 indivíduos, entre mulheres, homens, sedentários e atletas de baixo rendimento com SFP. Entre os doze estudos envolvidos, houve uma discrepância no tamanho da amostra e dos instrumentos e escalas funcionais. Porém, a maioria dos estudos avaliou desfechos semelhantes.

Foram usados testes padronizados, escalas e questionários como medidas primárias no desfecho dor, como por exemplo a Escala Visual Analógica (EVA) e a Escala Numérica de Classificação de Dor de 11 pontos (11-point numeric pain rating scale - NPRS) (FEBER *et al.*, 2015; DOLAK *et al.*, 2010; EMMARVIRDI *et al.*, 2019; RABELO *et al.*, 2017; MOTEALLEH *et al.*, 2019; HOTT *et al.*, 2019; FUKUDA *et al.*, 2012). Na avaliação de desempenho funcional e limitação, foram utilizadas a Escala de Dor Anterior no Joelho (Anterior Knee Pain Scale - AKPS), a KUJALA (Scoring of Patellofemoral Disorders), a Escala Funcional de Membros Inferiores (Lower Extremity Functional Scale - LEFS) e o questionário WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) (FEBER *et al.*, 2015, FUKUDA *et al.*, 2012; DOLAK *et al.*, 2010; EMMARVIRDI *et al.*, 2019; RABELO *et al.*, 2017; MOTEALLEH *et al.*, 2019). Para medidas secundárias, foram utilizados dinamômetro portátil e isocinético, e a força isométrica do grupo muscular glúteo, rotadores laterais de coxa e quadríceps. Além disso, foram utilizados testes como Trendelenburg, testes de flexibilidade (Ely, Ober, Isquiossurais), e testes funcionais como agachamento unilateral, Y test e teste triplo salto, e teste Timed Up and Go. (FEBER *et al.*, 2015; FUKUDA *et al.*, 2012, DOLAK *et al.*, 2010; EMMARVIRDI *et al.*, 2019; RABELO *et al.*, 2017; MOTEALLEH *et al.*, 2019; YLMAZ *et al.*, 2018; KHAYAMBASH *et al.*, 2012; HOTT *et al.*, 2019; BALDON *et al.*, 2014)

O tipo de intervenção dos estudos também variou. As abordagens ao quadril consistiam em aquecimento ou alongamento seguido de fortalecimento do complexo póstero-lateral da coxa, em cadeia cinética aberta e fechada sem sustentação de peso, que progrediram para exercícios com sustentação de peso. O tempo da intervenção variou entre 4 a 6 semanas com em média três

sessões por semana. (FEBER *et al.* , 2015; FUKUDA *et al.*, 2012; DOLAK *et al.*, 2010; EMMARVIRDI *et al.* , 2019)

Nos estudos que envolviam a estabilização funcional, a intervenção tinham variação da duração de 3 dias a 4 semanas, com um protocolo de treinamento de 3 vezes por semana durante 8 semanas, com intervalo mínimo de 24 horas entre as sessões de intervenção. Os exercícios consistiam em uma fase inicial de treinamento de controle motor dos músculos do tronco e do quadril e posteriormente aos exercícios funcionais de membros inferiores. Nenhum dos grupos de pacientes recebeu programas de exercícios em casa. A duração de cada sessão variou entre 90 e 120 minutos (BALDON *et al.* , 2014; YLMAZ *et al.*, 2018).

Quanto aos estudos que buscavam trabalhar controle neuromuscular na SPF, o protocolo consistiu em 3 sessões por semana, durante período de 4 semanas (RABELO *et al.*, 2017; MOTEALLEH *et al.* , 2019). Os exercícios consistiam em fortalecimento de joelho e quadril, adicionados a exercícios de controle do movimento a fim de corrigir tronco ipsilateral, a queda pélvica contralateral, adução e rotação interna do quadril e pronação do pé associada feedback verbal visual (espelho) e equilíbrio. (RABELO *et al.* , 2017; MOTEALLEH *et al.*, 2019).

## 4 DISCUSSÃO

O tratamento conservador na síndrome patelofemoral (SPF) é comumente utilizado, visto que essa condição é frequente entre mulheres, jovens e atletas (FEBER *et al.*, 2015 ; FUKUDA *et al.*, 2012 ; DOLAK *et al.* , 2010). Dentre as abordagens utilizadas pelo fisioterapeuta no processo de reabilitação física, estão os exercícios para a ativação e força muscular. A literatura científica propõe fortalecimento de diversos grupos musculares nessa disfunção, buscando corrigir as alterações biomecânicas presentes nos indivíduos. Dessa maneira, o presente estudo teve o objetivo revisar na literatura científica as abordagens de ativação muscular para tratamento conservador de indivíduos que apresentam a SPF.

Em relação ao trabalho do mecanismo extensor do joelho, é descrito tradicionalmente na literatura que desempenha o papel de reequilibrar vasto medial oblíquo (VMO) e vasto lateral (VL) (FERBER *et al.*, 2015). Foi observado que todos os estudos incluídos na amostra final utilizavam fortalecimento desse grupo muscular, seja diretamente ou indiretamente. No entanto, no estudo Hott e colaboradores (2019), que procurou avaliar eficácia do fortalecimento isolado de quadríceps, foi possível constatar que através da análise dos subgrupos joelho, quadril, e educação do paciente houve melhora significativa em relação aos desfechos funcionais. (HOTT *et al.* , 2019).

Saad e colaboradores (2018), realizaram uma análise similar com quatro grupos: quadril, joelho, controle e alongamento. Constatou-se que os pacientes que constituíram o grupos joelho e quadril apresentaram melhora na cinemática dos membros inferiores após 8 semanas de intervenção, porém nenhum grupo de fortalecimento foi superior ao outro. Evidenciando assim, que os exercícios de quadril e joelho são importantes na mesma magnitude para o tratamento da SPF (SAAD *et al.*, 2018; HOTT *et al.* , 2019).

Cerca de seis dos doze artigos dessa amostra, buscaram avaliar a relação do fortalecimento do compartimento extensor e rotador lateral do quadril, em relação à terapia convencional. (FEBER *et al.*, 2015; FUKUDA *et al.*, 2012; DOLAK *et al.*, 2010; EMMARVIRDI *et al.*, 2019). Os achados encontrados demonstraram resultados significativos em relação à melhora da dor e função, a partir da avaliação padronizada entre os grupos quadril e

joelho, com resultados precoces na população (SAHIN *et al.*, 2016; DOLAK, 2010; EMMARVIRDI *et al.*, 2019; FUKUDA *et al.*, 2012). Apenas um estudo, realizado por Khayambash e colaboradores (2012), buscou avaliar o fortalecimento isolado do compartimento abdutor da coxa e encontrou resultados superiores, como redução do escore do WOMAC e ganho de força de abdução no grupo de exercícios (KHAYAMBASH *et al.*, 2012). Todavia, vale salientar que o estudo apresentou falhas metodológicas, sendo que o grupo controle não realizou atividade física, constituindo apenas de grupo placebo. Além disso, a escala utilizada foi validada para população osteoartrite de joelhos, não SPF.

Em alguns estudos selecionados na presente revisão, os autores buscaram relacionar o fortalecimento com enfoque na estabilização funcional (BALDON *et al.*, 2014; YLMAZ *et al.*, 2018;). Neste método os indivíduos utilizavam de exercícios que promoviam o controle postural associado aos exercícios de fortalecimento dos membros inferiores. Ylmaz e colaboradores (2018) encontraram, no grupo que realizou tratamento com associação de exercício de controle proximal postural, respostas significativamente positivas em relação à dor e função nas análises do Timed Up and Go e questionário Kujala, que são utilizados para avaliar a atividade e desempenho funcional.

Já Baldon e colaboradores (2014) , encontraram resultados similares para os desfechos dor, a função física, cinemática e força muscular, no grupo que utilizou a estabilização funcional da musculatura do tronco adicionada aos exercícios de fortalecimento de para membros inferiores. Apesar dos excelentes resultados e da qualidade metodológica do estudo, não foi realizado um acompanhamento em longo prazo (BALDON *et al.*, 2014).

Dois estudos buscaram comparar os efeitos do treinamento de controle do motor associado ao fortalecimento muscular com um programa convencional de fortalecimento isolado em mulheres com SPF (RABELLO *et al.*, 2017). No estudo de Rabello e colaboradores (2017), após a divisão dos grupos convencional e grupo controle motor, concluiu-se que o treinamento de controle de movimento não foi mais eficaz que o fortalecimento muscular dos membros inferiores. Porém, o estudo apresentou falhas metodológicas, não possuía grupo controle, e os fisioterapeutas não foram cegados. Contudo, a maioria dos artigos encontrados nesta revisão também possuem falhas



similares. (RABELLO *et al.*, 2017) . Já Motealleh e colaboradores (2019), apresentaram resultados positivos após 4 semanas no grupo de treinamento de controle motor em relação ao grupo controle, avaliados através do questionário Kujala (para avaliar a função) e do Y-test (para avaliar o equilíbrio). O estudo também possui falhas por não possuir cálculo amostral, e não revelar efeitos a longo prazo.

Após avaliação dos desfechos da presente revisão, foi encontrado que ativação do complexo póstero-lateral da coxa, quadríceps (VMO e VL) e a musculatura do tronco, que estão envolvidas com a cinemática e biomecânica da SPF, consegue-se promover resultados efetivos para melhora de dor e função e devem ser considerados para o tratamento fisioterápico dos pacientes com SPF. Além disso, foi identificado na amostra que o tratamento conservador possui melhores resultados quando há uma associação de abordagens a músculos e cadeias musculares que atuam de forma dinâmica para promover a transmissão de força corporal. Esse achado pode ser explicado devido à complexidade do sistema musculoesquelético nos processos de desenvolvimento da SPF.

O presente estudo possui como limitação o número reduzido de artigos na abordagem no treino neuromuscular e na estabilização funcional. Poucos estudos foram encontrados e apresentaram uma amostra mista entre homens e mulheres. Além disso, os estudos utilizados nessa amostra não avaliaram informações relevantes como nível de atividade física, estado nutricional e a ocupação profissional dos pacientes incluídos. Vale ressaltar que os estudos incluídos nesta revisão não conseguiram descrever de forma sistemática o volume e evolução de cada grupo, uma vez que o quadro e o avanço de cada paciente no tratamento são subjetivos e individuais.

## 5 CONCLUSÃO

Através do presente estudo, foi possível constatar que os exercícios de ativação muscular na SPF é um tratamento efetivo nos desfechos dor e função. Em sua totalidade, toda amostra avaliada apresentou resultados positivos, o que demonstra a eficácia do treinamento resistido para os pacientes. Os estudos que utilizavam o fortalecimento do complexo póstero-lateral da coxa obtiveram respostas duradouras, quando comparados ao tratamento convencional, que focava no fortalecimento de quadríceps e no reequilíbrio de vasto medial oblíquo e vasto lateral. Além disso, foi possível observar que pacientes que utilizavam de um protocolo que envolvia exercícios com muitos grupos musculares atingiam respostas mais efetivas, quando comparado ao treinamento muscular isolado. Isso pode ser explicado pela complexidade do sistema musculoesquelético, porém são necessários estudos com a finalidade de avaliar esse objetivo.

Por fim, a utilização do fortalecimento muscular do complexo póstero-lateral da coxa, quadríceps e musculatura do tronco em conjunto obtiveram respostas satisfatórias na melhora da dor e função em indivíduos SPF.

## REFERÊNCIAS

- BALDON, Rodrigo de Marche; SERRÃO, Fábio Viadanna; SILVA, Rodrigo Scattone; PIVA, Sara Regina. Effects of Functional Stabilization Training on Pain, Function, and Lower Extremity Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain: a randomized clinical trial. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 240-8, abr. 2014. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT).
- DOLAK, Kimberly L.; SILKMAN, Carrie; MCKEON, Jennifer Medina; HOSEY, Robert G.; LATTERMANN, Christian; UHL, Timothy L.. Hip Strengthening Prior to Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: a randomized clinical trial. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 41, n. 8, p. 560-570, ago. 2011. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT). <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2011.3499>
- EMAMVIRDI, Mahsa., Amir LETAFATKAR, Mehdi Khaleghi TAZJI. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health*. 2019 May-Jun.; Kharazmi University, Tehran, Republic Of Iran, v. 11, n. 3, p. 223-237, 11 maio 2019.
- FERBER, Reed; BOLGLA, Lori; EARL-BOEHM, Jennifer E.; EMERY, Carolyn; HAMSTRA-WRIGHT, Karrie. Strengthening of the Hip and Core Versus Knee Muscles for the Treatment of Patellofemoral Pain: a multicenter randomized controlled trial. **Journal Of Athletic Training**, [S.L.], v. 50, n. 4, p. 366-377, 1 abr. 2015. Journal of Athletic Training/NATA.
- FUKUDA, Thiago Yukio; MELO, William Pagotti; ZAFFALON, Bruno Marcos; ROSSETTO, Flavio Marcondes; MAGALHÃES, Eduardo; BRYK, Flavio Fernandes; MARTIN, Robroy L.. Hip Posterolateral Musculature Strengthening in Sedentary Women With Patellofemoral Pain Syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 42, n. 10, p. 823-830, out. 2012. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT).
- GLAVIANO, Neal R.; SALIBA, Susan. Differences in Gluteal and Quadriceps Muscle Activation During Weight-Bearing Exercises Between Female Subjects With and Without Patellofemoral Pain. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], p. 1, nov. 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).
- HOTT, Alexandra; BROX, Jens Ivar; PRIPP, Are Hugo; JUEL, Niels Gunnar; PAULSEN, Gøran; LIAVAAG, Sigurd. Effectiveness of Isolated Hip Exercise, Knee Exercise, or Free Physical Activity for Patellofemoral Pain: a randomized controlled trial. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 47, n. 6, p. 1312-1322, 8 abr. 2019. SAGE Publications.
- HU, Haoyu; ZHENG, Yili; LIU, Xiaochen; GONG, Di; CHEN, Changcheng; WANG, Yizu; PENG, Mengsi; WU, Bao; WANG, Juan; SONG, Ge. Effects of

neuromuscular training on pain intensity and self-reported functionality for patellofemoral pain syndrome in runners: study protocol for a randomized controlled clinical trial. **Trials**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 20-409, 9 jul. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-019-3503-4>.

KHAYAMBASHI, Khalil; MOHAMMADKHANI, Zeynab; GHAZNAVI, Kourosh; LYLE, Mark A.; POWERS, Christopher 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. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 22-29, jan. 2012. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT)..

MAGEE, David J.. Joelho: anatomia aplicada. In: MAGEE, David J.. **Avaliação musculoesquelética**. 5. ed. Barueri: Manole, 2010. Cap. 12. p. 742-750.

MOTEALLEH, Alireza; MOHAMADI, Marzieh; MOGHADAM, Mana Biabani; NEJATI, Nazanin; ARJANG, Negin; EBRAHIMI, Naghmeh. Effects of Core Neuromuscular Training on Pain, Balance, and Functional Performance in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: a clinical trial. **Journal Of Chiropractic Medicine**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 9-18, mar. 2019. Elsevier BV.

NEUMANN, Donald A. Joelho: Articulação patelofemoral. In : NEUMANN, Donald A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético**. 6 ed. São Paulo: Elsevier, 2011. Cap. 13. P. 537-549.

RABELO, Nayra Deise dos Anjos; COSTA, Leonardo Oliveira Pena; LIMA, Bruna Maria de; REIS, Amir Curcio dos; BLEY, André Serra; FUKUDA, Thiago Yukio; LUCARELI, Paulo Roberto Garcia. Adding motor control training to muscle strengthening did not substantially improve the effects on clinical or kinematic outcomes in women with patellofemoral pain: a randomised controlled trial. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 58, p. 280-286, out. 2017. Elsevier BV.

SAAD, Marcelo Camargo; VASCONCELOS, Rodrigo Antunes de; MANCINELLI, Letícia Villani de Oliveira; MUNNO, Matheus Soares de Barros; LIPORACI, Rogério Ferreira; GROSSI, Débora Bevilaqua. Is hip strengthening the best treatment option for females with patellofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [S.L.], v. 22, n. 5, p. 408-416, set. 2018. Elsevier BV.

ŞAHİN, Mehtap; AYHAN, Fikriye Figen; BORMAN, Pınar; ATASOY, Hüseyin. 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**, [S.L.], v. 46, p. 265-277, 2016. The Scientific and Technological Research Council of Turkey.

SMITH BE, Selfe J, Thacker D, Hendrick P, Bateman M, Moffatt F, Rathleff MS, Smith TO, Logan P. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2018;13(1):e0190892.

YILMAZ, Gul Deniz., Gül Baltacı Volga Bayrakçı TUNAY, Ahmet Özgür ATAY.  
The effect of postural stabilization exercises on pain and function in females  
with patellofemoral pain syndrome. **Acta Orthopaedica Et Traumatologica  
Turcica**, [S.L.], p. 166-74, 2015. AVES Publishing.