



UEPB
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

PATRÍCIA SILVA ARAÚJO

**APLICAÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA A INDIVÍDUOS COM SÍNDROME
DA DOR PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

CAMPINA GRANDE – PB
2021

PATRÍCIA SILVA ARAÚJO

**APLICAÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA A INDIVÍDUOS COM SÍNDROME
DA DOR PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento de Educação
Física da Universidade Estadual da Paraíba
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Wlaldemir Roberto Dos Santos

CAMPINA GRANDE – PB

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A663a Araújo, Patricia Silva.

Aplicação do treinamento de força a indivíduos com síndrome da dor patelofemoral [manuscrito] : uma revisão sistemática / Patricia Silva Araujo. - 2021.

37 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Waldemir Roberto dos Santos , Departamento de Educação Física - CCBS."

1. Treinamento de força. 2. Força muscular. 3. Síndrome da dor patelofemoral. I. Título

21. ed. CDD 616.72

PATRÍCIA SILVA ARAÚJO

APLICAÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA A INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DA
DOR PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento de Educação
Física da Universidade Estadual da Paraíba
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Educação Física.

Aprovada em: 30/08/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Wlaldemir Roberto Dos Santos (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Josenaldo Lopes Dias
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Walmir Romário dos Santos
Universidade de São Paulo (USP)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	05
2 METODOLOGIA.....	05
3 RESULTADOS.....	07
4 DISCUSSÃO.....	11
5 CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS.....	16
ANEXO A - SUBMISSÃO.....	19
ANEXO B - ARTIGO.....	20

APLICAÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA A INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Patrícia Silva Araújo¹

RESUMO

A Síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é uma das doenças mais comuns do joelho, geralmente afeta indivíduos jovens ativos, sendo mais comuns em mulheres. Caracteriza-se por uma dor na parte anterior do joelho que se agrava durante a caminhada, corrida, saltos, agachamentos, subidas e descidas de escada e durante a permanência por longos períodos na posição sentada. A etiologia é multifatorial e requer um tratamento multiprofissional. O Treinamento de Força (TF) auxilia na recuperação da força muscular e contribui para estabilização da lesão. Diante disto, este estudo teve como objetivo compreender como tem sido feita a aplicação do TF em indivíduos com SDPF. Trata-se de uma revisão sistemática composta por 10 artigos indexados nas bases de dados da *PEDro*, *PubMed* e *MEDLINE*, publicados entre 2016 e 2021. Os resultados apontam que, além do fortalecimento dos extensores do joelho, tem sido empregado o fortalecimento dos músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais) e *core*, bem como alongamentos estáticos para isquiotibiais, trato iliotibial e gastrocnêmio. Além disso, a utilização de fitas e bandagens patelar, bem como treinamento com restrição de fluxo sanguíneo (BRF) demonstraram bons resultados. Entretanto, faz-se necessário que mais ensaios clínicos sejam realizados a fim de garantir robustez aos achados.

Palavras-chaves: Treinamento de Força; Síndrome da dor Patelofemoral; SDPF.

ABSTRACT

Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) is one of the most common diseases of the knee, generally affecting young, active individuals, being more common in women. It is characterized by the presence of pain in the anterior part of the knee that worsens during walking, running, jumping, squatting, climbing and descending stairs and during long periods of time in a sitting position. The etiology is multifactorial and requires a multidisciplinary treatment that consists of the use of anti-inflammatory drugs and physiotherapy in order to reduce pain, as well as strengthening and stretching work. Strength Training (TF) helps in the recovery of muscle strength and thus contributes to the stabilization of the injury. Given this, the present study aimed to understand how the application of TF has been carried out in individuals with PFPS. This is a systematic review consisting of 10 articles indexed in the *PEDro*, *PubMed* and *MEDLINE* databases, published between 2016 and 2021. The results show that, in addition to strengthening the knee extensor muscles, it has been carried out the strengthening of the hip muscles (abductors and lateral rotators) and core, as well as the use of static stretching for the hamstrings, iliotibial tract and gastrocnemius. In addition, in an unconventional way, the use of tapes and patellar bandages, as well as training with blood flow restriction (BRF) prove to be good alternatives to aid in the treatment. However, it is necessary that more randomized clinical trials are carried out in order to guarantee the robustness of the findings.

Keywords: Strength Training; Patellofemoral pain syndrome; SDPF.

¹ Graduanda do Curso de Educação Física pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
E-mail: patricia.sa.enf@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é uma das doenças mais comuns do joelho, geralmente afeta indivíduos jovens e ativos, sendo mais comuns em mulheres. A etiologia é multifatorial e por isso o diagnóstico e tratamento torna-se um desafio clínico (RABELO *et al.*, 2017). Dentre as possíveis causas destacam-se: o posicionamento em valgo do joelho, fraquezas nos músculos do quadril e quadríceps, além do desalinhamento patelar, que se associam a um aumento do contato articular, uso excessivo e alterações degenerativas (FERREIRA, 2020). Possui alta incidência, chegando a afetar 20% da população com prevalência duas vezes maior nas mulheres devido a fatores anatômicos, como o formato mais largo da pelve que tende a promover um aumento do ângulo Q (SANCHEZ *et al.*, 2017; MOTEALLEH *et al.*, 2018; FOROUGH *et al.*, 2018).

Esta patologia tem como característica a presença de uma dor na região anterior do joelho, que tende a se agravar durante o movimento como caminhada, corrida, saltos, agachamentos, subida ou descida de escadas, inclusive longos períodos na posição sentada. (BRELAZ; OLIVEIRA; PICANÇO, 2020).

Uma vez instalada, requer atenção multiprofissional, além de intervenção clínica, necessita de intervenção física. O tratamento medicamentoso e fisioterápico é utilizado com a finalidade de reduzir a dor, logo em seguida procede-se com fortalecimento muscular (ARAÚJO *et al.*, 2017). O tratamento convencional consiste basicamente no fortalecimento dos músculos do quadríceps, além de alongamentos para gastrocnêmio e isquiotibiais e uso de anti-inflamatórios (MOTEALLEH *et al.*, 2018).

Segundo Freitas (2020), um elevado percentual de pessoas acometidas pela SDPF busca nos exercícios físicos uma estratégia para amenizar as dores causadas por esta patologia. É aí que entra o Treinamento de Força (TF) como aliado, pois auxilia na recuperação da força muscular, assim como na estabilização da lesão. Ferreira (2020) corrobora com tal afirmação ao dizer que o treinamento de força pode ser considerada uma intervenção não farmacológica para a tal patológica.

O TF caracteriza-se pela exigência da musculatura corporal para produção de força diante uma resistência que exerce uma força oposta, tal resistência pode ser exercida por meio de equipamentos, pesos, elásticos, molas, correntes e, inclusive, o próprio peso corporal. Segundo Fleck e Kraemer (2017), um programa de TF bem elaborado e executado de forma correta é capaz de produzir vários benefícios, como o aumento de força, aumento da massa muscular, redução da gordura corporal e melhora no desempenho esportivo e nas Atividades de Vida Diária (AVDs).

Diante do que foi exposto, o presente trabalho teve como finalidade realizar uma busca sistemática nas bases de dados a fim de compreender como tem sido feita a aplicação do TF em sujeitos com SDPF.

2 METODOLOGIA

Para realização desta revisão sistemática foram adotados diferentes procedimentos metodológicos, tais como os que foram expostos por Higgins e Green (2011): definição dos

critérios de inclusão; aplicação de um método de revisão claro e reprodutível; bem como uma avaliação rigorosa da relação entre os critérios estabelecidos e os estudos encontrados. Para tanto, foram consultadas diferentes bases de dados online a fim de serem obtidos trabalhos acadêmicos de cunho confiáveis para a produção desta revisão sistemática (TRICCO et al., 2018).

Desta forma, foi realizada uma busca sistemática por artigos publicados em periódicos indexados nas bases de dados *PEDro*, *PubMed* e *MEDLINE*. Os descritores utilizados nas buscas estavam de acordo com os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS/ MESH) foram eles “*PFPS*”, “*Patellofemoral*”, “*Treatment*”, “*Trainig*” e “*Strength training*”. Também foi realizada uma busca com as variações dessas palavras na língua portuguesa, de acordo com a base de dados.

Os critérios de inclusão para o estudo foram:

- Estudos do tipo ensaio clínico randomizado;
- Estudos publicados em língua inglesa; e
- Estudos publicados entre os anos 2016 e 2021.

Os critérios de exclusão foram:

- Estudos do tipo revisão, monografias, estudos de caso e ensaios clínicos não-randomizados;
- Estudos publicados idioma diverso ao inglês;
- Estudos que estivessem fora do período pré-estabelecido;

A busca foi realizada entre 1 e 15 de julho de 2021. Inicialmente, os títulos e os resumos foram identificados e avaliados a fim de selecionar os que atendessem aos critérios de inclusão. Os estudos possivelmente relevantes foram armazenados e feita uma análise do texto na integralidade.

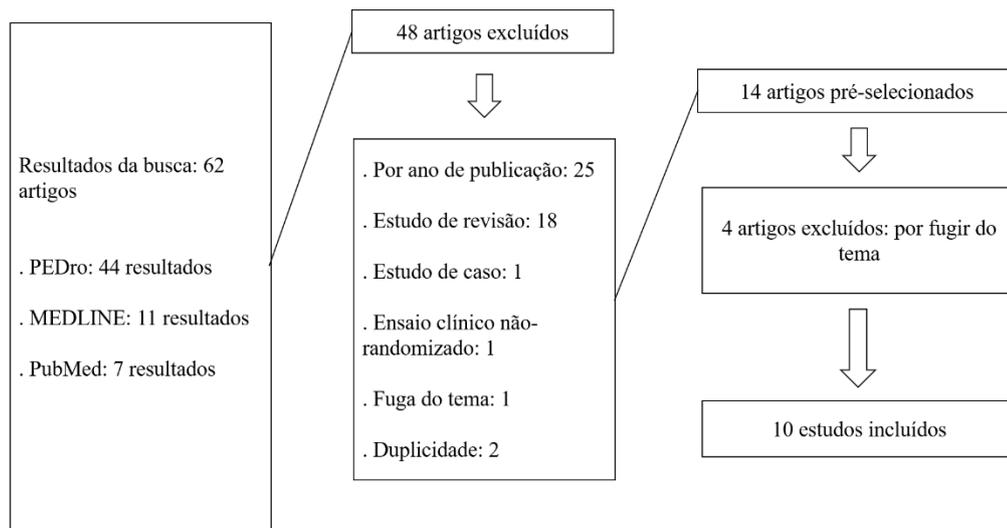


Figura 01: fluxograma com a estratégia de busca e a seleção dos artigos.

Foram localizados um total de 62 artigos, após a leitura dos títulos e resumos 48 destes foram excluídos, permanecendo 14 artigos. Após a análise dos textos na íntegra, 4 artigos foram

excluídos por fugirem do tema. Assim sendo, apenas 10 estudos preencheram os critérios de inclusão pré-estabelecidos, permitindo a utilização destes na presente revisão sistemática.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 10 artigos, do tipo ensaio clínico randomizado, disponíveis nas bases de dados supracitadas durante o período entre 2016 a 2021. Sendo que nos anos de 2016, 2017 e 2018 foram publicados em média 2-3 artigos por ano, representando aproximadamente 70% da amostra, enquanto que nos anos de 2019, 2020 e 2021 foram encontrados apenas 1 artigo por ano. A Figura 1 mostra o país na qual se encontra a instituição superior do primeiro autor de cada um dos 10 artigos.

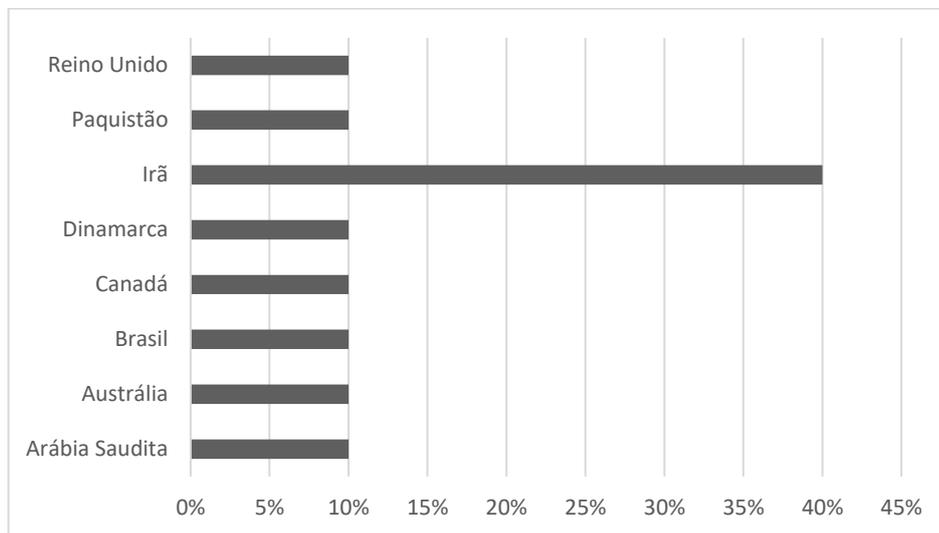


Figura 2: Percentual de publicações de acordo com os países das instituições de ensino superior do primeiro autor.

No Quadro 1 foram descritas as informações metodológicas e os principais achados de cada um dos 10 artigos que compõe a amostra.

Quadro 1: Referenciais, título, metodologia, resultados/conclusão sobre o treinamento resistido aplicado a pacientes com Síndrome da dor Patelofemoral (nº da amostra = 10 artigos).

Referência	Título	Procedimentos metodológicos	Resultados/Conclusão
ALONAZI <i>et al.</i> , 2021	<i>Efficacy of Electromyographic-Biofeedback Supplementation Training with Patellar Taping on Quadriceps Strengthening in Patellofemoral Pain Syndrome among Young Adult Male Athlete</i>	Amostra composta por 60 atletas, do sexo masculino, com idade entre 18 e 35 anos. Foram divididos em dois grupos: Grupo A (experimental), realizou exercícios isométricos com bandagem patelar; e Grupo B (controle), realizou exercícios isométricos sem bandagem patelar. Foram avaliados: a dor, através da	O treinamento com a bandagem patelar demonstrou melhorias significativas relacionadas a intensidade da dor, funcionalidade e força muscular do quadríceps em atletas adultos jovens, do sexo masculino, com SDPF.

		<p>Escala Visual Analógica (VAS); a funcionalidade, por meio da Escala de dor Anterior do joelho (Kujala); e a força do quadríceps, mensurada pelo dinamômetro ISOMOVE. Estudo teve duração de 4 semanas e foi realizado no centro de reabilitação na Universidade Majmaah, Arábia Saudita.</p>	
BEGUM <i>et al.</i> , 2020	<p><i>Effects of McConnell taping combined with strengthening exercises of vastus medialis oblique in females with patellofemoral pain syndrome</i></p>	<p>Amostra formada por 51 mulheres, com idade entre 25 e 45 anos que apresentaram pontuação inferior a 30/80 no Índice de Funcionalidade da Extremidade Inferior (LEFI), dor anterior no joelho (mensurado pela Escala Numérica de Avaliação de Dor – NPRS) e limitação de amplitude de movimento (ADM). Foram divididas em dois grupos: Grupo A, de fortalecimento do Vasto Medial Oblíquo (VMO) com fita McConnell; e Grupo B, de fortalecimento tradicional do VMO. Intervenção foi realizada durante 2 semanas no Hospital Fauji Foundation Rawalpindi, Paquistão.</p>	<p>O fortalecimento do VMO com utilização da fita McConnell mostrou-se mais eficaz para redução de dor e melhora funcional do que o fortalecimento isolado de VMO para mulheres com SDPF.</p>
EMAMVIRD; LETAFATKAR; TAZJI, 2019	<p><i>The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome</i></p>	<p>Foram selecionadas 64 mulheres, com idade entre 18 e 25 anos, atletas amadoras de vôlei universitário. Foram avaliados: a dor, através da VAS; a função, medido através do teste de desempenho da extremidade inferior (teste: salto único, salto triplo, <i>Cross-Over Hop Test</i> e salto unipodal de 6 m). O estudo teve duração de 6 semanas e foi realizado no Laboratório de Educação Física da Universidade Kharazmi.</p>	<p>Os exercícios de Controle de Valgo podem contribuir para correção do ângulo valgo do joelho por meio da reeducação dos controles motores, além de promover melhoras na dor, força e funcionalidade. O protocolo de exercícios de Controle de Valgo pode ser útil para pacientes com SDPF e para prevenção da lesão do ligamento cruzado anterior.</p>
EARL-BOEHM <i>et al.</i> , 2018	<p><i>Treatment Success of Hip and Core or Knee Strengthening for Patellofemoral Pain: Development of Clinical Prediction Rules</i></p>	<p>A amostra foi de 199 pacientes de 4 centros universitários do Canadá. Divididos em dois grupos de fortalecimento: um focado no quadril e no <i>core</i> (111 pacientes) e outro focado no joelho (88 pacientes). Foram avaliados: a dor, através da VAS; a função, através da</p>	<p>Pacientes com menor peso corporal, rotadores internos mais fracos, extensores de quadril mais fortes e maior resistência do tronco mostraram-se mais propensos a ter sucesso após o programa de fortalecimento do joelho. Enquanto que os pacientes com maior nível de dor e que apresentaram maior resistência</p>

		<p>Escala Kujala; a força dos músculos do quadril; a resistência dos músculos abdominais; a flexibilidade; e a ADM de quadril. Intervenção teve duração de 6 semanas.</p>	<p>central lateral e menor resistência do núcleo anterior apresentaram melhores resultados após o fortalecimento do quadril e <i>core</i>.</p>
MOTEALLEH <i>et al.</i> , 2018	<p><i>Effects of Core Neuromuscular Training on Pain, Balance, and Functional Performance in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Clinical Trial</i></p>	<p>Amostra de 28 mulheres, com idade entre 18 e 40 anos, com SDPF unilateral. Divididas em dois grupos: o Grupo Controle, que recebeu exercícios de fisioterapia de rotina (fortalecimento e alongamentos); e o Grupo de Intervenção, que recebeu treinamento neuromuscular de <i>core</i> além dos exercícios de fisioterapia. Foram avaliados: a dor, através da VAS; a funcionalidade, através da Escala de Kujala; teste de equilíbrio Y; e teste de descida. A intervenção teve duração de 4 semanas e foi realizada na Clínica Motahari da Universidade Shiraz de Ciências Médica (Irã).</p>	<p>O treinamento neuromuscular de <i>core</i>, juntamente com a fisioterapia de rotina, mostrou-se mais eficaz do que o exercício de fisioterapia de rotina sozinho para melhorar a dor, o equilíbrio, a funcionalidade e o desempenho em indivíduos com SSDPF.</p>
FOROUGHGI <i>et al.</i> , 2018	<p><i>Added Value of Isolated Core Postural Control Training on Knee Pain and Function in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial</i></p>	<p>Amostra de 40 mulheres, com idade entre 18 e 30 anos. Foram divididas em dois grupos: o Grupo Controle, foram aplicados exercícios de alongamentos (isquiossurais, trato ilioitibial, tríceps sural) e fortalecimento (quadríceps, abdutor e rotador externo do quadril); e o Grupo Experimental, além destes foi aplicado um treinamento de controle postural central sentado. Pontos avaliados: dor, através da Escala de Kujala; a funcionalidade, através do teste <i>Step-down</i>; e controle postural sentado, através da trajetória do centro de pressão (CoP). A intervenção teve duração de 4 semanas e os níveis de funcionalidade e dor foram reavaliados 3 meses após.</p>	<p>A adição do treinamento de controle postural de <i>core</i> aos exercícios de fisioterapia de rotina promoveu melhoras significativas com relação a dor, função e trajetórias de CoP em comparação com aplicação de exercícios isolados. Diante disso, a adição desse treinamento pode ser útil para melhorar o tratamento de controle de pacientes com SDPF.</p>
DREW <i>et al.</i> , 2017	<p><i>The effect of targeted treatment on people with patellofemoral pain: a pragmatic, randomised controlled feasibility study</i></p>	<p>Foram selecionadas 24 pacientes, sendo 58% mulheres, com idade entre 18 e 40 anos que apresentaram fraqueza de abdutor de quadril, mensurado através do sistema isocinético Biodex</p>	<p>O estudo sugere que o Tratamento Combinado fornece uma maior melhoria na função geral comparado com os Cuidados Habituais. Os resultados sugerem que o mecanismo de efeito do fortalecimento do quadril pode ser influenciar mudanças cinemáticas</p>

		<p>4. Foram divididos em dois grupos: um de Cuidados Habituais e o outro de Tratamento Combinado, este realizou 3 exercícios para fortalecimento do quadril com bandagem elástica. Foram avaliados: a dor, por meio da Escala de Avaliação Numérica (NRS); a função, através da escala AKPS; e a classificação de mudança global, por meio da escala de GROC. A intervenção durou 6 semanas e foi realizada em um hospital no Reino Unido.</p>	<p>na função do quadril no plano transversal, como a maior redução no ângulo de rotação interna.</p>
RABELO <i>et al.</i> , 2017	<p><i>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.</i></p>	<p>Amostra de 34 mulheres, com idade entre 18 e 30 anos, com história anterior de dor no joelho a pelo menos 3 meses. Foram divididas em dois grupos: Grupo de Fortalecimento (grupo S), tratamento convencional enfatizando extensor do joelho, abdutor e rotadores laterais; e Grupo de Fortalecimento e Controle de Movimento (grupo MC&S), além dos exercícios do tratamento convencional, foram realizados exercícios de controle de movimento. Foram avaliadas a dor e a função no início, imediatamente após o tratamento e 3 e 6 meses após a intervenção. A intervenção foi realizada durante 4 semanas no Laboratório de Análise de Movimento Humano e fisioterapia clínica da Universidade Nove de Julho, Brasil.</p>	<p>Não foi encontrada nenhuma mudança cinemática relevante que comprovasse que adição do treinamento de controle de movimento ao treinamento de fortalecimento convencional produz melhores resultados clínicos ou biomecânicos.</p>
GILES <i>et al.</i> , 2017	<p><i>Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial.</i></p>	<p>Amostra de 69 pessoas, com idade entre 18 e 40 anos. Os participantes foram alocados em dois grupos: grupo de fortalecimento de quadríceps padrão, com 70% de 1 RM; e o grupo de fortalecimento com Restrição de Fluxo Sanguíneo (BFR), com 30% de 1 RM. Avaliou-se a dor (VAS), função (AKPS), a força do quadríceps (mensurado com dinamômetro HUMC NORM) e espessura do músculo quadríceps</p>	<p>O fortalecimento com BFR mostrou-se mais eficaz para redução de dor relacionadas as atividades de vida diária (AVD) do que o treinamento padrão. Pode-se concluir que esta pode ser útil para indivíduos com pouca tolerância ao treinamento resistido pesado por conta da dor.</p>

		(verificada por meio de ultrassom). O estudo foi realizado durante 8 semanas na Nova Zelândia.	
KHOJASTE; OLIYAIE; TALEBI, 2016	<i>The Effectiveness of Exercise Therapy Based on Sahrman Approach in Patients with Patella-Femoral Pain Syndrome</i>	Amostra de 30 pacientes, com idade entre 20 e 50 anos. Foram divididos em dois grupos: Grupo de Fisioterapia Tradicional, realizaram exercícios para fortalecimento de quadríceps, alongamentos (trato iliotibial, gastrocnêmios e isquiotibiais), estimulação elétrica da pele (TENS) e ultrassom; e o Grupo de Tratamento Sahrman, que além do tratamento tradicional e bandagem X posterior, receberam fortalecimento da musculatura do quadril (rotadores laterais, abdutores e extensores) e treinamento funcional. A intervenção durou 6 semanas e foi realizado em Terã, Irã.	O Embora o uso da abordagem de treinamento Sahrman, para pacientes com SDFP, tenha proporcionado melhores resultados quando comparado com o grupo de fisioterapia tradicional, as diferenças não foram significativas.

Fonte: Elaboração do autor.

4 DISCUSSÃO

Estima-se que aproximadamente 20% da população é acometida pela SDFP (SANCHEZ *et al*, 2017). Acomete principalmente jovens ativos, entre 18 e 35 anos, sendo que as mulheres apresentam 2,23 vezes mais probabilidade de desenvolver esta patologia (FOROUGH *et al*, 2018). Embora esta seja uma temática relevante, devido ao grau de acometimento, os achados da presente revisão sistemática apontam uma escassez de estudos relacionados a temática, encontrado apenas 10 estudos que contemplam os critérios de inclusão e exclusão supracitados. Sobretudo, nos últimos anos, visto que 70% dos estudos encontrados foram publicados entre os anos 2016 e 2018.

A articulação patelofemoral é formada pelo contato entre a superfície articular posterior da patela e o sulco troclear (tróclea) do fêmur. Durante os movimentos flexão e extensão do joelho, ocorre o deslizamento da patela sobre a tróclea femoral, esse movimento é controlado pelo quadríceps, e por esse motivo este é considerado o principal estabilizador da patela (CHAVES; ZENITO; CASTOLDI, 2017).

Segundo Floyd (2016), dentre os músculos que compõe o quadríceps, o Vasto Medial Oblíquo (VMO) é consideravelmente importante para garantir estabilidade medial aos joelhos, por conta do sentido oblíquo de suas fibras. Neumann (2018) compactua do mesmo pensamento e afirma que as fibras do VMO parecem ser orientadas exclusivamente com a finalidade de tracionar medialmente a patela.

Apesar da SDPF não ter uma causa bem definida, alguns possíveis fatores são citados, tais como: alterações biomecânicas, como anteversão do colo do fêmur e aumento do ângulo Q; desequilíbrios de força entre os músculos do quadril e estabilizadores dinâmicos da patela, sobretudo o VMO; encurtamento do trato iliotibial; além de alterações no quadril, como inclinação pélvica e rotação interna do quadril, e nos pés, como a pronação excessiva. (KHOJASTE; OLIYAIE; TALEBI, 2016; RABELO *et al.*, 2017; FERREIRA, 2020).

O ângulo Q é formado a partir do cruzamento de duas linhas, uma traçada do centro da patela até a Espinha Ilíaca Antero-Superior (EIAS) e a outra do centro da patela até a tuberosidade da tíbia (NEUMANN, 2018). Segundo Saldanha, Prado e Borges (2015), os valores deste ângulo são variáveis, podendo ser de 10° a 14° em homens e de 15° a 17° em mulheres, devido o formato da pelve feminina ser anatomicamente mais larga, e por este motivo as mulheres toram-se mais propensas a SDPF. Quanto maior for o ângulo Q, maiores serão as forças de lateralização patelar, aumentando o atrito entre a faceta lateral da patela e o côndilo femoral lateral o que, a longo prazo, pode aumentar o estresse sobre a articulação patelofemoral causando dor e degeneração da cartilagem articular da patelar (ALMEIDA *et al.*, 2016).

Chaves, Zenito e Castoldi (2017) afirmam que os músculos quando encurtados ou enfraquecidos tendem a causar desequilíbrio muscular. Por isso, é importante que exista um equilíbrio de forças entre os músculos Vasto Lateral (VL) e VMO, caso contrário poderá contribuir para um mau alinhamento e, conseqüentemente, um deslocamento lateral da patela (FERREIRA, 2020). Borges *et al.* (2017), refere ainda que um possível encurtamento do trato iliotibial/tensor da fáscia lata poderia predispor a SDPF, devido a inserção de suas fibras distais serem na faceta lateral da patela e que, quando encurtadas, tracionariam lateralmente a patela.

Sabe-se que um quadril aduzido e rodado medialmente tende a provocar um valgo exagerado, aumento do ângulo Q e, conseqüentemente, o deslocamento lateral da patela e tem como possível causa a ativação reduzida dos músculos abdutores e rotadores laterais. Já a pronação excessiva dos pés pode desencadear uma rotação interna da tíbia, aumento nas forças de lateralização do joelho e gerar compensações biomecânicas, como uma maior valgismo de joelhos, maior rotação interna do quadril e aumento do ângulo Q (NEUMANN, 2018). Drew *et al.* (2017) ratifica esta colocação ao afirmar que a fraqueza dos músculos do quadril é considerada uma associação característica da SDPF e que indivíduos com essa patologia apresentam uma propensão para o aumento da adução e rotação interna do quadril sobretudo durante o movimento dinâmico.

Diante disso, o tratamento mais utilizado para SDPF consiste no fortalecimento dos músculos do joelho, quadril e *core* a fim de melhorar a capacidade funcional e reduzir as dores, a curto e longo prazo. (RABELO *et al.*, 2017). Estudos apontam ainda resultados positivos quando aplicados exercícios de controle postural, como os estudos realizados por Foroughi *et al.* (2018) e o de Emamvird, Letafatkar e Tazil (2019), além de alongamentos para grupos musculares específicos, como descritos nos estudos de Motealleh *et al.* (2018) e Khojaste, Oliyaie e Talebi (2016).

O estudo de Emamvird, Letafatkar e Tazil (2019), realizado com 64 atletas amadoras de vôlei feminino, buscou avaliar o efeito dos Exercícios de Controle de Valgo (VCI) sobre o desempenho de indivíduos com SDPF. Avaliou-se: a dor, através da Escala Visual Analógica (VAS); a função, por meio do teste de desempenho da extremidade inferior (saltos único, triplo e unipodal de 6m, além do *Cross-Over Hop Test*) e o ângulo de valgo. Durante 6 semanas foram realizados os seguintes exercícios: agachamento, com e sem resistência elástica ao redor dos joelhos (0-60° de flexão de joelhos); passadas lateral com resistência elástica no antepé;

fortalecimento de abdutores de quadril com levantamento de peso (Trendelenburg); agachamento unipodal (30° de flexão de joelhos); levantamento terra romeno; rotação lateral do quadril; além de exercícios de equilíbrio na bola BOSU. Os resultados mostraram que os VCI contribuem para correção do ângulo valgo do joelho, através da reeducação dos controles motores, além de promover melhoras na dor, força e funcionalidade ($p < 0,05$).

Diferente do estudo anterior, Rabelo *et al* (2017), buscou avaliar os efeitos da adição do treinamento de Controle de Movimento a um programa de fortalecimento muscular convencional do joelho e quadril e concluiu que não houveram mudanças cinemáticas relevantes a fim de comprovar que adição daquele a este produza melhores resultados clínicos ou biomecânicos ($p = 0,05$). Foram avaliadas 34 mulheres. O Grupo de Fortalecimento Convencional (GC) realizou exercícios para extensores de joelho, abdutores e rotadores laterais (abdução do quadril deitada; extensão de joelhos sentado, de 90 a 45°; agachamento de 0° a 45° com faixa elástica; passadas laterais com elástico; e *drop* pélvico em pé e estocada para frente). Já o Grupo de Fortalecimento e Controle Motor que, além dos exercícios realizados pelo GC, realizou alguns exercícios unilaterais (postura unipodal com joelho estendido; postura unipodal com 30° de flexão de joelhos; e agachamento unilateral, de 0° a 30°) e recebeu orientações para controlar os movimentos durante as execuções e as ADVs.

Os exercícios de fortalecimento para o quadríceps, com foco no VMO, bem como os exercícios de alongamento, mostram-se úteis para promover um equilíbrio de forças entre os músculos ao redor da patela e, conseqüentemente, corrigir o estresse anormal na articulação patelofemoral (KHOJASTE; OLIYAIE; TALEBI, 2016). Os estudos de Begum *et al* (2020) e Alonazi *et al* (2021) buscaram avaliar o efeito da utilização da fita McConnel e bandagem patelar no fortalecimento do quadríceps de indivíduos com SDPF.

O estudo de Begum *et al* (2020) foi realizado no Paquistão, teve duração de 2 semanas e buscou comparar os efeitos do fortalecimento tradicional do VMO utilizando a fita McConnel. Foram avaliadas 51 mulheres, divididas em dois grupos: um grupo realizou o fortalecimento do VMO utilizando a fita McConnel e o outro sem a fita. Após avaliação da dor, funcionalidade e ADM de flexão de joelhos, conclui-se que o fortalecimento do VMO com utilização da fita McConnel mostrou-se mais eficaz.

No estudo de Alonazi *et al* (2021), além da bandagem patelar, vale ressaltar que foram utilizados exercícios isométricos e este foi o único desta revisão realizado com amostra do sexo masculino. Buscou-se comparar os efeitos da realização do fortalecimento isométrico do quadríceps guiado por eletromiográfico *biofeedback* (EMG-BF), utilizando bandagem patelar, com os exercícios isométricos isolados, sem a bandagem patelar. Foram selecionados 60 atletas com idade entre 18 e 35 anos. Foram realizados exercícios isométricos de extensão do quadríceps, extensão terminal de joelhos (de 60° a 0° de flexão de joelhos) e adução. Após 4 semanas, avaliou-se a dor, a funcionalidade e a força do quadríceps. Os resultados apontaram que o treinamento EMG-BF com utilização da bandagem patelar mostrou-se mais efetivo quanto a redução da dor e melhoras na funcionalidade e força do quadríceps ($p < 0,05$).

Além do quadríceps, o fortalecimento dos músculos de quadril e *core* tem demonstrado ser uma abordagem com resultados positivos. Os estudos realizados por Khojaste, Oliyaie e Talebi (2016), Drew *et al* (2017), Foroughi *et al* (2018) e Motealleh *et al* (2018) demonstraram isso. Além destes, o estudo Earl-Boehm *et al* (2018), que buscou definir regras preditivas para definição de um programa de fortalecimento para indivíduos com SDPF, também demonstrou efetividade nesta estratégia.

O estudo de Khojaste, Oliyaie e Talebi (2016) foi realizado com 30 pacientes, com idades entre 20 e 50 anos. Um grupo, de Tratamento Tradicional, realizou exercícios para fortalecimento de quadríceps, alongamentos (trato iliotibial, gastrocnêmios e isquiotibiais), estimulação elétrica da pele (TENS) e ultrassom; e o Grupo de Tratamento Sahrman, além do tratamento tradicional e bandagem X posterior, realizou exercícios para fortalecimento da musculatura do quadril (rotadores laterais, abdutores e extensores) e treinamento funcional. Após 6 semanas, os resultados apontaram melhorias em ambos os grupos, sendo que o Grupo Sahrman, que realizou o fortalecimento dos músculos do quadril, apresentou melhores resultados ($p < 0,05$) embora estes não tenham sido tão significativos.

Assim como o estudo anterior, Drew *et al* (2017) buscou avaliar a viabilidade da adição do tratamento combinado ao tratamento convencional e os efeitos biomecânicos do fortalecimento do quadril. Participaram do estudo 24 mulheres, com idades entre 18 e 40 anos, com fraqueza nos abdutores do quadril. O grupo de Tratamento Convencional recebeu os cuidados habituais, enquanto o grupo de Tratamento Combinado, além destes, realizou exercícios de fortalecimento de quadril utilizando uma bandagem elástica. Foram realizados exercícios para os abdutores de quadril deitada (com elástico), ponte, extensão de quadril (com elástico), além de passadas lateral e frontal com elástico. Após 6 semanas observou-se que o grupo que recebeu o Tratamento Combinado apresentou melhores resultados, relacionados a dor e funcionalidade, e que o fortalecimento do quadril pode influenciar mudanças cinemáticas funcionais e maior redução no ângulo de rotação interna do quadril.

No estudo de Foroughi *et al* (2018) foram selecionadas 40 mulheres, com idades entre 18 e 30 anos, e buscou-se avaliar os efeitos da adição do treinamento de Controle Postural (CP) do *core* aos exercícios isolados. O Grupo Controle realizou exercícios de alongamentos (para isquiotibiais, trato iliotibial, tríceps sural) e exercícios de fortalecimento (abdução e rotação lateral, com elástico, a 30° de flexão de quadril, concha; elevação lateral de membro inferior com leve extensão de quadril; exercício para rotador externo de quadril sentado; extensão terminal de joelhos, deitado; e extensão de joelhos sentado, de 90° a 45° de flexão de joelhos). Enquanto que o Grupo Experimental, além destes, realizou um treinamento de CP de *core* sentado. Após 4 semanas, verificou-se que as mulheres que realizaram o treinamento de CP do *core*, juntamente com o treinamento de rotina, apresentaram melhores resultados quanto a dor, função e trajetórias do centro de pressão (CoP) em comparação com aquelas que realizaram apenas os exercícios isolados ($p < 0,001$).

O estudo realizado por Motealleh e outros autores (2018) teve o mesmo objetivo e encontrou resultados semelhantes. Foram avaliadas 28 mulheres, com idade entre 18 e 40 anos, e buscou-se identificar os efeitos da adição do treinamento neuromuscular do *core* aos exercícios de fisioterapia de rotina. O Grupo Controle (GC) realizou exercícios para fortalecimento de quadríceps e isquiotibiais (elevação da perna esticada; *step-up*; elevação lateral; e agachamento com 30° de flexão de joelhos) e alongamentos (gastrocnêmio, trato iliotibial e isquiotibiais); enquanto o Grupo de Intervenção, além dos exercícios realizados pelo GC, realizou o treinamento neuromuscular do *core* (isométrica do quadril, em pé; ponte, segurando uma bola entre os joelhos; abdução do quadril deitada, concha; rotação de tronco, em direção ao lado saudável; flexão/extensão de ombro com apoio sobre o membro afetado; flexão lateral de tronco, com uma bola entre os joelhos) e recebeu orientação de como contrair os músculos abdominais profundos. Após 4 semanas, avaliou-se a dor, a funcionalidade e o equilíbrio e os resultados sugeriram que a adição do treinamento neuromuscular de *core* aos exercícios de fisioterapia de rotina é mais eficaz para redução da dor e melhora do equilíbrio, funcionalidade e desempenho de mulheres com SDFP ($p = 0,05$).

A fim de facilitar a prescrição de treinamento para indivíduos com SDPF, Earl-Boehm e outros autores (2018) realizaram um estudo cujo objetivo foi definir regras preditivas para definição de um programa de fortalecimento para indivíduos com SDPF. Para tanto, 199 pacientes foram acompanhados durante 6 semanas. Um grupo realizou um trabalho de fortalecimento focado apenas no joelho e o outro grupo realizou o fortalecimento de quadril e *core*. Foram avaliados a dor, a função, a força dos músculos do quadril, a resistência dos músculos abdominais, a flexibilidade e a Amplitude de Movimento (ADM) do quadril. Os resultados apontaram que os pacientes com menor peso corporal, rotadores internos mais fracos, extensores de quadril mais fortes e maior resistência do tronco apresentaram melhores resultados após o programa de fortalecimento apenas do joelho (sensibilidade 0,8 e especificidade 0,5); enquanto que pacientes com maior nível de dor e que apresentaram maior resistência central lateral e menor resistência do *core* apresentaram melhores resultados após o fortalecimento do quadril e *core* (sensibilidade 0,8 e especificidade 0,5) ($p = 0,05$).

Um aspecto que tende a influenciar negativamente no tratamento de indivíduos com SDPF diz respeito a dor. De acordo com Motealleh *et al* (2018), a dor tende a influenciar na função de várias maneiras, e a função geralmente melhora quando a dor é reduzida. Indivíduos com SDPF geralmente apresentam dor e inibição do quadríceps, que quando corrigidos tendem a promover melhora na função. Assim como a melhora na flexibilidade do trato iliotibial tende a reduzir a pressão sobre a borda lateral da patela e, também, resultar em melhora funcional.

Uma alternativa que se mostrou eficaz para redução da dor relacionadas ao TF consiste no fortalecimento com Restrição de Fluxo Sanguíneo (BRF). O estudo realizado por Giles *et al* (2017) buscou justamente avaliar os efeitos desse tipo de treinamento em pacientes com SDPF. Foram avaliados 69 pacientes, com idades entre 18 e 40 anos. Um dos grupos realizou o fortalecimento de quadríceps padrão (com 70% de 1 RM), e o outro realizou um trabalho de fortalecimento com BRF (30% de 1 RM). Foram realizados 5 minutos de bicicleta ergométrica e, em seguida, os exercícios de *leg press* (0° a 60° de flexão de joelhos) e extensão de joelhos (de 90° a 45° de flexão). Após 8 semanas foram avaliados a dor, função, torque extensor do joelho e a espessura dos músculos do quadríceps. Os resultados sugerem que o fortalecimento com BRF pode ser uma boa alternativa para indivíduos com pouca tolerância ao TF pesado por conta da dor, aja vista que o grupo que realizou esse tipo de fortalecimento apresentou melhores resultados quanto a redução da dor relacionadas às AVDs ($p=0,001$).

Sabe-se que esse tipo de lesão na cartilagem do joelho é bastante comum, tanto em indivíduos praticantes de exercícios físicos, como em indivíduos sedentários. Isso faz com que seja frequente chegar, nas academias de musculação, pessoas com queixas de dor no joelho (CHAVES; ZENITO; CASTOLDI, 2017).

Desta forma, é de grande importância que os profissionais de Educação Física sejam capacitados, ainda na graduação, para trabalhar com este público a fim de prestar um serviço qualificado, porém esta temática ainda é pouco abordada no meio acadêmico o que contribui para insegurança dos profissionais diante indivíduos com tal patologia. Tal afirmação confirmase com o estudo realizado por Oliveira, Santos e Cunha (2020), com profissionais de Educação Física, no qual os resultados apontaram que o conhecimento destes profissionais a respeito das questões biomecânicas que envolvem a patologia, bem como quanto prescrição adequada de treinamento, é bastante superficial.

Sabendo que a prescrição de exercícios físico é de competência exclusiva deste profissional, faz-se necessário que os mesmos conheçam a lesão para que possam, após a realização de uma avaliação física, direcionar da melhor forma possível o TF. Segundo Freitas

(2020), o trabalho para promover a melhoria da lesão deve ser realizado com segurança e conhecimento técnico a respeito da biomecânica articular e patologia.

5 CONCLUSÕES

Com base nos achados, sugerimos que o tratamento tradicional realizado em indivíduos com SDPF consiste no fortalecimento dos músculos extensores do joelho (quadríceps), sobretudo o VMO. Além destes, os estudos realizados demonstram bons resultados quando realizado um trabalho de fortalecimento dos músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais), da musculatura do *core* (músculos abdominais profundos), bem como um trabalho de alongamento estático para isquiotibiais, trato iliotibial e gastrocnêmio.

Ademais, de maneira não tradicional, a utilização de fitas e bandagens patelar também demonstram ser boas alternativas para auxiliar no tratamento de indivíduos com SDPF, quando utilizadas constatou-se melhoras relacionadas a funcionalidade e, principalmente, quanto a dor. Além desta, a utilização do TF com BRF demonstrou ser uma boa estratégia a ser aplicada em indivíduos com pouca resistência a dor.

Apesar de ser um assunto extremamente relevante, aja vista ser uma patologia bastante comum, nota-se uma carência de estudos sobre o tema, sobretudo nos últimos anos. Por isso, faz-se necessário que mais ensaios clínicos randomizados sejam realizados a fim de fornecer embasamento teórico para que os profissionais possam prescrever um tratamento seguro e eficaz para este público.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão *et al.* Ângulo-q na dor patelofemoral: relação com valgo dinâmico de joelho, torque abductor do quadril, dor e função. **Revista Brasileira de Ortopedia (Edição Inglesa)**: v. 51, ed. 2, p. 181-186, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2015.05.003>. Acesso em: 2 Jul 2021.

ALONAZI, Asma *et al.* Efficacy of Electromyographic-Biofeedback Supplementation Training with Patellar Taping on Quadriceps Strengthening in Patellofemoral Pain Syndrome among Young Adult Male Athletes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33922866/>>. Acesso em: 15 Jul 2021.

ARAÚJO, Alexandra Huan *et al.* Informações Dos Profissionais De Educação Física Em Programa De Exercícios Físicos Para Indivíduos Com Condromalácia Patelar. Caderno de Educação Física e Esporte: v.15, n. 2, p. 115-120, 2017. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/cadernoedfisica/article/view/18204/pdf>. Acesso em: 15 Jul 2021.

BEGUM, Ruqia *et al.* Effects of McConnell taping combined with strengthening exercises of vastus medialis oblique in females with patellofemoral pain syndrome. **Short Report**, v.70, n.4, 2020, p.728-730. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32296223/>>. Acesso em: 15 Jul 2021.

BORGES, Natália Faria *et al.* Correlação entre a Síndrome da dor femoropatelar com a flexibilidade dos músculos do quadril. **Arquivos Catarinenses de Medicina**: v. 46, n. 3, p. 17-27, 2017. Disponível em: <http://acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/88>. Acesso em: 2 Jul 2021.

BRELAZ, Hérina Lima; OLIVEIRA, Hellen Karolyne Dantas; BARBOSA, Roberlane de Souza. Alterações biomecânicas na articulação do joelho relacionado à Síndrome da Dor da Patelofemoral. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 4, p. 74-81, 2020. Disponível em: <http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/article/view/228>. Acesso em: 2 Jul 2021.

CHAVES, Douglas de Oliveira; ZANUTO, Everton Alex Carvalho; CASTOLDI, Robson Chacon. Influência do exercício físico na Síndrome da dor Patelofemoral. **Colloquium Vitae**: vol. 9, n. Especial, p. 205-214, 2017. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2017/suplementos/area/Vitae/10%20-%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20F%C3%ADsica/INFLU%C3%8ANCIA%20DO%20EXERC%C3%8DCIO%20F%C3%8DSICO%20NA%20SINDROME%20DA%20DOR%20PATELOFEMORAL.pdf>. Acesso em: 2 Jul 2021.

DREW, Benjamin T. et al. The effect of targeted treatment on people with patellofemoral pain: a pragmatic, randomised controlled feasibility study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, 18:338, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28778218/>>. Acesso em: 15 Jul 2021.

EARL-BOEHM, Jennifer E. *et al.* Treatment Success of Hip and Core or Knee Strengthening for Patellofemoral Pain: Development of Clinical Prediction Rules. **Journal of Athletic Training**, v.53, n.6, 2018, p.545-552. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29893604/>>. Acesso em: 15 Jul 2021.

EMAMVIRD, Masha; LETAFATKAR, Amir; TAZJI, Mehdi Khaleghi. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. **Sports Health**, v.11, n.3, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31034336/>>. Acesso em: 12 Jul 2021.

FERREIRA, João. Treinamento de força como intervenção não farmacológica no tratamento da Condromalácia Patelar. **Pontifícia Universidade Católica de Goiás**: Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/501>. Acesso em: 2 Jul 2021.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FLOYD, R. T. **Manual de Cinesiologia Estrutural**. 19ª Ed. São Paulo: Manole, 2016. (19ª edição).

FOROUGH, Forouzan *et al.* Added Value of Isolated Core Postural Control Training on Knee Pain and Function in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2018. Disponível: <<https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/55042>>. Acesso: 12 Jul 2021.

FREITAS, Antonio Allan Xavier. Treinamento resistido e Condromalácia Patelar: percepção do graduando do curso em Educação Física. **UNIFAMETRO**: Fortaleza, 2020. Disponível em: <http://repositorio.fametro.com.br/jspui/handle/123456789/619>. Acesso em: 2 Jul 2021.

GILES, Lachlan *et al.* Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial. **Br J Sports Med**, n. 51, 2017. Disponível: <<https://bjsm.bmj.com/content/51/23/1688>>. Acesso: 12 Jul 2021.

HIGGINS, J.; GREEN, S. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions**. England: West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2008.

KHOJASTE, S.M Banan; OLIYAIE, G. Oliyaie; TALEBI. G.A. The Effectiveness of Exercise Therapy Based on Sahrman Approach in Patients with Patella-Femoral Pain Syndrome. **Babol Univ Med Sci**, v.18, n.8, 2016. Disponível em: <<https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/56744>>. Acesso em: 12 Jul 2021.

MOTEALLEH, Alireza *et al.* Effects of Core Neuromuscular Training on Pain, Balance, and Functional Performance in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Clinical Trial. **Journal of Chiropractic Medicine**, 2018. Disponível em: <<https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/57284>>. Acesso: 12 Jul 2021.

NEUMANN, Donald A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético**: fundamentos para a reabilitação física. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

OLIVEIRA, Camila Fernanda Santos; SANTOS, André Demina; CUNHA, Saulo Daniel Mendes. Percepções dos profissionais de educação física das academias de Montes Claros-MG acerca da conduta na pós-reabilitação da lesão Condromalácia Patelar. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**: v. 12, n. 5, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e2271.2020>. Acesso em: 2 Jul 2021.

RABELO, Nayra Daise dos Anjos *et al.* 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**, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966636217308536?via%3Dihub>>. Acesso: 13 Jul 2021.

SANCHEZ *et al.* Influence of the treatment of the Kinesio-taping® technique on pain and functionality in patients with Patellofemoral Pain Syndrome. **O Mundo da Saúde**: São Paulo, v.41, n.1, p.48-56, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-907843>. Acesso em: 14 Jul 2021.

TRICCO, A. C. et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. **Annals of Internal Medicine**, v.169, n.7, p.467.

ANEXO A – SUBMISSÃO

Início da mensagem encaminhada:

De: revistas@revistas.ufrj.br

Assunto: [AM] Agradecimento pela submissão

Data: 20 de agosto de 2021 15:55:46 BRT

Para: "Wlaldemir Roberto Santos" <wlaldemir@hotmail.com>

Wlaldemir Roberto Santos,

Agradecemos a submissão do trabalho "APLICAÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA A

INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA"

para a revista Arquivos em Movimento.

Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão:

<https://revistas.ufrj.br/index.php/am/author/submission/45882>

Login: wlaldemir

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Marcelo Paula de Melo
Arquivos em Movimento
Arquivos em Movimento

<https://revistas.ufrj.br/index.php/am>

Atenciosamente,

Wlaldemir Roberto dos Santos

Graduação em Educação Física e Fisioterapia – Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

Mestrado em Ciências – Universidade de São Paulo (EERP-USP)

Doutorado em Ciências – Universidade Federal de Pernambuco (CB-UFPE)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2623905128469403>

ANEXO B – ARTIGO

APLICAÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA A INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

RESUMO

A Síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é uma das doenças mais comuns do joelho, geralmente afeta indivíduos jovens ativos, sendo mais comuns em mulheres. Caracteriza-se por uma dor na parte anterior do joelho que se agrava durante a caminhada, corrida, saltos, agachamentos, subidas e descidas de escada e durante a permanência por longos períodos na posição sentada. A etiologia é multifatorial e requer um tratamento multiprofissional. O Treinamento de Força (TF) auxilia na recuperação da força muscular e contribui para estabilização da lesão. Diante disto, este estudo teve como objetivo compreender como tem sido feita a aplicação do TF em indivíduos com SDPF. Trata-se de uma revisão sistemática composta por 10 artigos indexados nas bases de dados da *PEдро*, *PubMed* e MEDLINE, publicados entre 2016 e 2021. Os resultados apontam que, além do fortalecimento dos extensores do joelho, tem sido empregado o fortalecimento dos músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais) e *core*, bem como alongamentos estáticos para isquiotibiais, trato iliotibial e gastrocnêmio. Além disso, a utilização de fitas e bandagens patelar, bem como treinamento com restrição de fluxo sanguíneo (BRF) demonstraram bons resultados. Entretanto, faz-se necessário que mais ensaios clínicos sejam realizados a fim de garantir robustez aos achados.

PALAVRAS-CHAVES: Treinamento de Força; Síndrome da dor Patelofemoral; SDPF.

APPLICATION OF STRENGTH TRAINING TO INDIVIDUALS WITH PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) is one of the most common diseases of the knee, generally affecting young, active individuals, being more common in women. It is characterized by pain in the anterior part of the knee that is aggravated during walking, running, jumping, squatting, climbing and descending stairs and during long periods of time in a sitting position. The etiology is multifactorial and requires multi-professional treatment. Strength Training (TF) helps in the recovery of muscle strength and contributes to injury stabilization. Therefore, this study aimed to understand how the application of TF has been carried out in individuals with PFPS. This is a systematic review consisting of 10 articles indexed in the PEDro, PubMed and MEDLINE databases, published between 2016 and 2021. The results show that, in addition to strengthening the knee extensors, the strengthening of the muscles of the knee has been employed. hip (abductors and lateral rotators) and core, as well as static stretches for hamstrings, iliotibial tract and gastrocnemius. Furthermore, the use of tapes and patellar bandages, as well as training with blood flow restriction (BRF) showed good results. However, it is necessary that more clinical trials are carried out in order to guarantee the robustness of the findings.

Keywords: Strength Training; Patellofemoral pain syndrome; SDPF.

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é uma das doenças mais comuns do joelho, geralmente afeta indivíduos jovens e ativos, sendo mais comuns em mulheres. A etiologia é multifatorial e por isso o diagnóstico e tratamento torna-se um desafio clínico (RABELO *et al*, 2017). Dentre as possíveis causas destacam-se: o posicionamento em valgo do joelho, fraquezas nos músculos do quadril e quadríceps, além do desalinhamento patelar, que se associam a um aumento do contato articular, uso excessivo e alterações degenerativas (FERREIRA, 2020). Possui alta incidência, chegando a afetar 20% da população com prevalência duas vezes maior nas mulheres devido a fatores anatômicos, como o formato mais largo da pelve que tende a promover um aumento do ângulo Q (SANCHEZ *et al*, 2017; MOTEALLEH *et al*, 2018; FOROUGH *et al*, 2018).

Esta patologia tem como característica a presença de uma dor na região anterior do joelho, que tende a se agravar durante o movimento como caminhada, corrida, saltos, agachamentos, subida ou descida de escadas, inclusive longos períodos na posição sentada. (BRELAZ; OLIVEIRA; PIKANÇO, 2020).

Uma vez instalada, requer atenção multiprofissional, além de intervenção clínica, necessita de intervenção física. O tratamento medicamentoso e fisioterápico é utilizado com a finalidade de reduzir a dor, logo em seguida procede-se com fortalecimento muscular (ARAÚJO *et al*, 2017). O tratamento convencional consiste basicamente no fortalecimento dos músculos do quadríceps, além de alongamentos para gastrocnêmio e isquiotibiais e uso de anti-inflamatórios (MOTEALLEH *et al*, 2018).

Segundo Freitas (2020), um elevado percentual de pessoas acometidas pela SDPF busca nos exercícios físicos uma estratégia para amenizar as dores causadas por esta patologia. É aí que entra o Treinamento de Força (TF) como aliado, pois auxilia na recuperação da força muscular, assim como na estabilização da lesão. Ferreira (2020) corrobora com tal afirmação ao dizer que o treinamento de força pode ser considerada uma intervenção não farmacológica para a tal patológica.

O TF caracteriza-se pela exigência da musculatura corporal para produção de força diante uma resistência que exerce uma força oposta, tal resistência pode ser exercida por meio de equipamentos, pesos, elásticos, molas, correntes e, inclusive, o próprio peso corporal. Segundo Fleck e Kraemer (2017), um programa de TF bem elaborado e executado de forma correta é capaz de produzir vários benefícios, como o aumento de força, aumento da massa muscular, redução da gordura corporal e melhora no desempenho esportivo e nas Atividades de Vida Diária (AVDs).

Diante do que foi exposto, o presente trabalho teve como finalidade realizar uma busca sistemática nas bases de dados a fim de compreender como tem sido feita a aplicação do TF em sujeitos com SDPF.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar esta revisão sistemática foram adotados diferentes procedimentos metodológicos, tais como os que foram expostos por Higgins e Green (2011): definição dos critérios de inclusão; aplicação de um método de revisão claro e reprodutível; bem como uma avaliação rigorosa da relação entre os critérios estabelecidos e os estudos encontrados. Para tanto, foram consultadas diferentes bases de dados online a fim de serem obtidos trabalhos acadêmicos de cunho confiáveis para a produção desta revisão sistemática (TRICCO et al., 2018).

Desta forma, foi realizada uma busca sistemática por artigos publicados em periódicos indexados nas bases de dados *PEDro*, *PubMed* e MEDLINE. Os descritores utilizados nas buscas estavam de acordo com os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS/ MESH) foram eles “*PFPS*”, “*Patellofemoral*”, “*Treatment*”, “*Trainig*” e “*Strength training*”. Também foi realizada uma busca com as variações dessas palavras na língua portuguesa, de acordo com a base de dados.

Os critérios de inclusão para o estudo foram:

- Estudos do tipo ensaio clínico randomizado;
- Estudos publicados em língua inglesa; e
- Estudos publicados entre os anos 2016 e 2021.

Os critérios de exclusão foram:

- Estudos do tipo revisão, monografias, estudos de caso e ensaios clínicos não-randomizados;
- Estudos publicados idioma diverso ao inglês;
- Estudos que estivessem fora do período pré-estabelecido;

A busca foi realizada entre 1 e 15 de julho de 2021. Inicialmente, os títulos e os resumos foram identificados e avaliados a fim de selecionar os que atendessem aos critérios de inclusão. Os estudos possivelmente relevantes foram armazenados e feita uma análise do texto na integralidade.

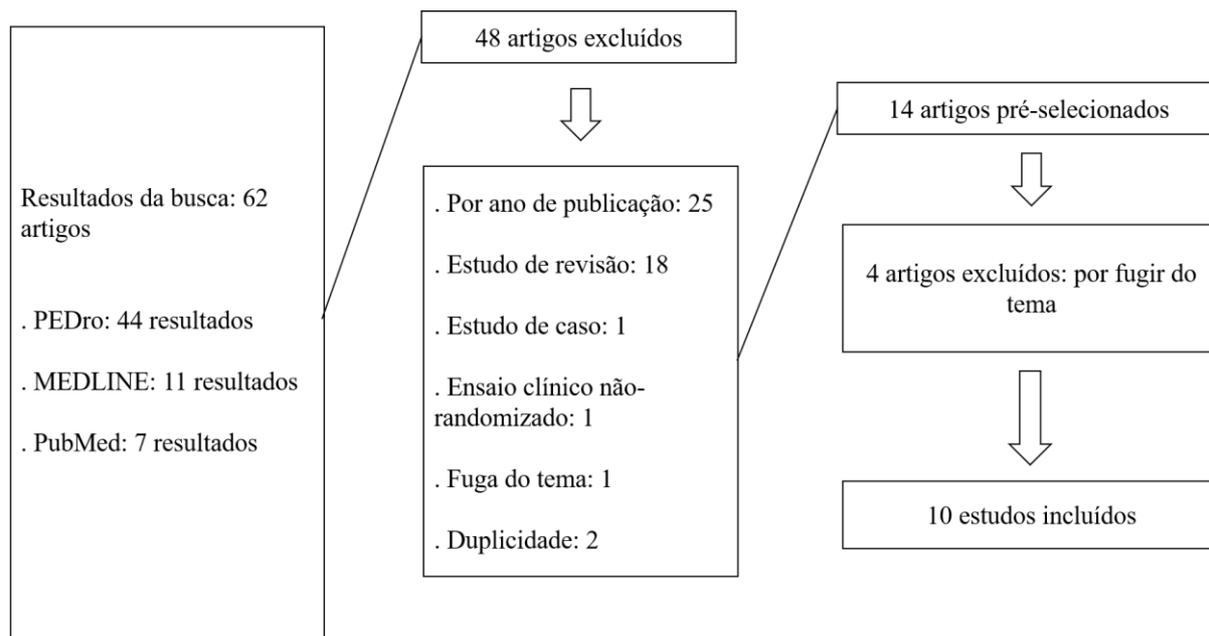


Figura 01: fluxograma com a estratégia de busca e a seleção dos artigos.

Foram localizados um total de 62 artigos, após a leitura dos títulos e resumos 48 destes foram excluídos, permanecendo 14 artigos. Após a análise dos textos na íntegra, 4 artigos foram excluídos por fugirem do tema. Assim sendo, apenas 10 estudos preencheram os critérios de inclusão pré-estabelecidos, permitindo a utilização destes na presente revisão sistemática.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 10 artigos, do tipo ensaio clínico randomizado, disponíveis nas bases de dados supracitadas durante o período entre 2016 a 2021. Sendo que nos anos de 2016, 2017 e 2018 foram publicados em média 2-3 artigos por ano, representando aproximadamente 70% da amostra, enquanto que nos anos de 2019, 2020 e 2021 foram encontrados apenas 1 artigo por ano. A Figura 1 mostra o país na qual se encontra a instituição superior do primeiro autor de cada um dos 10 artigos.

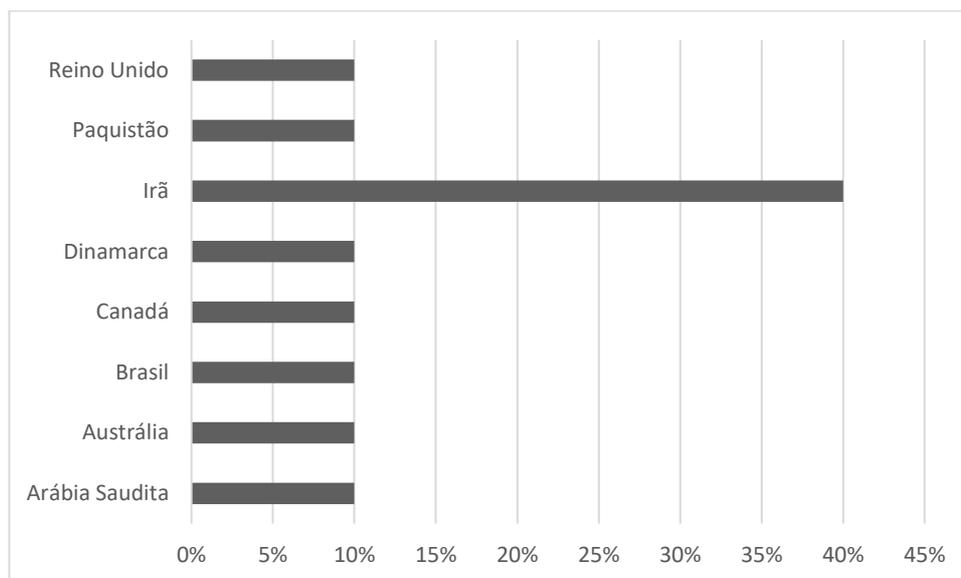


Figura 2: Percentual de publicações de acordo com os países das instituições de ensino superior do primeiro autor.

No Quadro 1 foram descritas as informações metodológicas e os principais achados de cada um dos 10 artigos que compõe a amostra.

Quadro 1: Referenciais, título, metodologia, resultados/conclusão sobre o treinamento resistido aplicado a pacientes com Síndrome da dor Patelofemoral (nº da amostra = 10 artigos).

Referência	Título	Procedimentos metodológicos	Resultados/Conclusão
ALONAZI <i>et al.</i> , 2021	<i>Efficacy of Electromyographic-Biofeedback Supplementation Training with Patellar Taping on Quadriceps Strengthening in Patellofemoral Pain Syndrome among Young Adult Male Athlete</i>	Amostra composta por 60 atletas, do sexo masculino, com idade entre 18 e 35 anos. Foram divididos em dois grupos: Grupo A (experimental), realizou exercícios isométricos com bandagem patelar; e Grupo B (controle), realizou exercícios isométricos sem bandagem patelar. Foram avaliados: a dor, através da Escala Visual Analógica (VAS); a funcionalidade, por meio da Escala de dor Anterior do joelho (Kujala); e a força do quadríceps, mensurada pelo dinamômetro ISOMOVE. Estudo teve duração de 4 semanas e foi realizado no centro de reabilitação na Universidade Majmaah, Arábia Saudita.	O treinamento com a bandagem patelar demonstrou melhorias significativas relacionadas a intensidade da dor, funcionalidade e força muscular do quadríceps em atletas adultos jovens, do sexo masculino, com SDPF.
BEGUM <i>et al.</i> , 2020	<i>Effects of McConnell taping combined with strengthening exercises of vastus medialis oblique in females with patellofemoral pain syndrome</i>	Amostra formada por 51 mulheres, com idade entre 25 e 45 anos que apresentaram pontuação inferior a 30/80 no Índice de Funcionalidade da Extremidade Inferior (LEFI), dor anterior no joelho (mensurado pela Escala Numérica de Avaliação de Dor – NPRS) e limitação de amplitude de movimento (ADM). Foram divididas em dois grupos: Grupo A, de fortalecimento do Vasto Medial Oblíquo (VMO) com fita McConnel; e Grupo B, de fortalecimento tradicional do VMO. Intervenção foi realizada durante 2 semanas no Hospital Fauji Foundation Rawalpindi, Paquistão.	O fortalecimento do VMO com utilização da fita McConnel mostrou-se mais eficaz para redução de dor e melhora funcional do que o fortalecimento isolado de VMO para mulheres com SDPF.
EMAMVIRD; LETAFATKAR; TAZJI, 2019	<i>The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome</i>	Foram selecionadas 64 mulheres, com idade entre 18 e 25 anos, atletas amadoras de vôlei universitário. Foram avaliados: a dor, através da VAS; a função, medido através do teste de desempenho da extremidade inferior (teste: salto único, salto triplo, <i>Cross-Over Hop Test</i> e salto unipodal de 6 m). O estudo teve duração de 6	Os exercícios de Controle de Valgo podem contribuir para correção do ângulo valgo do joelho por meio da reeducação dos controles motores, além de promover melhoras na dor, força e funcionalidade. O protocolo de exercícios de Controle de Valgo pode ser útil

		semanas e foi realizado no Laboratório de Educação Física da Universidade Kharazmi.	para pacientes com SDPF e para prevenção da lesão do ligamento cruzado anterior.
EARL-BOEHM <i>et al.</i> , 2018	<i>Treatment Success of Hip and Core or Knee Strengthening for Patellofemoral Pain: Development of Clinical Prediction Rules</i>	A amostra foi de 199 pacientes de 4 centros universitários do Canadá. Divididos em dois grupos de fortalecimento: um focado no quadril e no <i>core</i> (111 pacientes) e outro focado no joelho (88 pacientes). Foram avaliados: a dor, através da VAS; a função, através da Escala Kujala; a força dos músculos do quadril; a resistência dos músculos abdominais; a flexibilidade; e a ADM de quadril. Intervenção teve duração de 6 semanas.	Pacientes com menor peso corporal, rotadores internos mais fracos, extensores de quadril mais fortes e maior resistência do tronco mostraram-se mais propensos a ter sucesso após o programa de fortalecimento do joelho. Enquanto que os pacientes com maior nível de dor e que apresentaram maior resistência central lateral e menor resistência do núcleo anterior apresentaram melhores resultados após o fortalecimento do quadril e <i>core</i> .
MOTEALLEH <i>et al.</i> , 2018	<i>Effects of Core Neuromuscular Training on Pain, Balance, and Functional Performance in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Clinical Trial</i>	Amostra de 28 mulheres, com idade entre 18 e 40 anos, com SDPF unilateral. Divididas em dois grupos: o Grupo Controle, que recebeu exercícios de fisioterapia de rotina (fortalecimento e alongamentos); e o Grupo de Intervenção, que recebeu treinamento neuromuscular de <i>core</i> além dos exercícios de fisioterapia. Foram avaliados: a dor, através da VAS; a funcionalidade, através da Escala de Kujala; teste de equilíbrio Y; e teste de descida. A intervenção teve duração de 4 semanas e foi realizada na Clínica Motahari da Universidade Shiraz de Ciências Médica (Irã).	O treinamento neuromuscular de <i>core</i> , juntamente com a fisioterapia de rotina, mostrou-se mais eficaz do que o exercício de fisioterapia de rotina sozinho para melhorar a dor, o equilíbrio, a funcionalidade e o desempenho em indivíduos com SSDPF.
FOROUGHJI <i>et al.</i> , 2018	<i>Added Value of Isolated Core Postural Control Training on Knee Pain and Function in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial</i>	Amostra de 40 mulheres, com idade entre 18 e 30 anos. Foram divididas em dois grupos: o Grupo Controle, foram aplicados exercícios de alongamentos (isquiossurais, trato ilioitibial, tríceps sural) e fortalecimento (quadríceps, abdutor e rotador externo do quadril); e o Grupo Experimental, além destes foi aplicado um treinamento de controle postural central sentado. Pontos avaliados: dor, através da Escala de Kujala; a funcionalidade, através do teste <i>Step-down</i> ; e controle postural sentado, através da trajetória do centro de pressão (CoP). A intervenção teve duração de 4 semanas e os	A adição do treinamento de controle postural de <i>core</i> aos exercícios de fisioterapia de rotina promoveu melhoras significativas com relação a dor, função e trajetórias de CoP em comparação com aplicação de exercícios isolados. Diante disso, a adição desse treinamento pode ser útil para melhorar o tratamento de controle de pacientes com SDPF.

		níveis de funcionalidade e dor foram reavaliados 3 meses após.	
DREW <i>et al.</i> , 2017	<i>The effect of targeted treatment on people with patellofemoral pain: a pragmatic, randomised controlled feasibility study</i>	Foram selecionadas 24 pacientes, sendo 58% mulheres, com idade entre 18 e 40 anos que apresentaram fraqueza de abdutor de quadril, mensurado através do sistema isocinético Biodex 4. Foram divididos em dois grupos: um de Cuidados Habituais e o outro de Tratamento Combinado, este realizou 3 exercícios para fortalecimento do quadril com bandagem elástica. Foram avaliados: a dor, por meio da Escala de Avaliação Numérica (NRS); a função, através da escala AKPS; e a classificação de mudança global, por meio da escala de GROC. A intervenção durou 6 semanas e foi realizada em um hospital no Reino Unido.	O estudo sugere que o Tratamento Combinado fornece uma maior melhoria na função geral comparado com os Cuidados Habituais. Os resultados sugerem que o mecanismo de efeito do fortalecimento do quadril pode ser influenciar mudanças cinemáticas na função do quadril no plano transversal, como a maior redução no ângulo de rotação interna.
RABELO <i>et al.</i> , 2017	<i>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.</i>	Amostra de 34 mulheres, com idade entre 18 e 30 anos, com história anterior de dor no joelho a pelo menos 3 meses. Foram divididas em dois grupos: Grupo de Fortalecimento (grupo S), tratamento convencional enfatizando extensor do joelho, abdutor e rotadores laterais; e Grupo de Fortalecimento e Controle de Movimento (grupo MC&S), além dos exercícios do tratamento convencional, foram realizados exercícios de controle de movimento. Foram avaliadas a dor e a função no início, imediatamente após o tratamento e 3 e 6 meses após a intervenção. A intervenção foi realizada durante 4 semanas no Laboratório de Análise de Movimento Humano e fisioterapia clínica da Universidade Nove de Julho, Brasil.	Não foi encontrada nenhuma mudança cinemática relevante que comprovasse que adição do treinamento de controle de movimento ao treinamento de fortalecimento convencional produz melhores resultados clínicos ou biomecânicos.
GILES <i>et al.</i> , 2017	<i>Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial.</i>	Amostra de 69 pessoas, com idade entre 18 e 40 anos. Os participantes foram alocados em dois grupos: grupo de fortalecimento de quadríceps padrão, com 70% de 1 RM; e o grupo de fortalecimento com Restrição de Fluxo Sanguíneo (BRF), com 30% de 1 RM. Avaliou-se a dor (VAS), função (AKPS), a força do	O fortalecimento com BFR mostrou-se mais eficaz para redução de dor relacionadas as atividades de vida diária (AVD) do que o treinamento padrão. Pode-se concluir que esta pode ser útil para indivíduos com pouca

		quadríceps (mensurado com dinamômetro HUMC NORM) e espessura do músculo quadríceps (verificada por meio de ultrassom). O estudo foi realizado durante 8 semanas na Nova Zelândia.	tolerância ao treinamento resistido pesado por conta da dor.
KHOJASTE; OLIYAIE; TALEBI, 2016	<i>The Effectiveness of Exercise Therapy Based on Sahrman Approach in Patients with Patella-Femoral Pain Syndrome</i>	Amostra de 30 pacientes, com idade entre 20 e 50 anos. Foram divididos em dois grupos: Grupo de Fisioterapia Tradicional, realizaram exercícios para fortalecimento de quadríceps, alongamentos (trato iliotibial, gastrocnêmios e isquiotibiais), estimulação elétrica da pele (TENS) e ultrassom; e o Grupo de Tratamento Sahrman, que além do tratamento tradicional e bandagem X posterior, receberam fortalecimento da musculatura do quadril (rotadores laterais, abdutores e extensores) e treinamento funcional. A intervenção durou 6 semanas e foi realizado em Terã, Irã.	O Embora o uso da abordagem de treinamento Sahrman, para pacientes com SDFP, tenha proporcionado melhores resultados quando comparado com o grupo de fisioterapia tradicional, as diferenças não foram significativas.

Fonte: Elaboração do autor.

4 DISCUSSÃO

Estima-se que aproximadamente 20% da população é acometida pela SDPF (SANCHEZ *et al*, 2017). Acomete principalmente jovens ativos, entre 18 e 35 anos, sendo que as mulheres apresentam 2,23 vezes mais probabilidade de desenvolver esta patologia (FOROUGH *et al*, 2018). Embora esta seja uma temática relevante, devido ao grau de acometimento, os achados da presente revisão sistemática apontam uma escassez de estudos relacionados a temática, encontrado apenas 10 estudos que contemplam os critérios de inclusão e exclusão supracitados. Sobretudo, nos últimos anos, visto que 70% dos estudos encontrados foram publicados entre os anos 2016 e 2018.

A articulação patelofemoral é formada pelo contato entre a superfície articular posterior da patela e o sulco troclear (tróclea) do fêmur. Durante os movimentos flexão e extensão do joelho, ocorre o deslizamento da patela sobre a tróclea femoral, esse movimento é controlado pelo quadríceps, e por esse motivo este é considerado o principal estabilizador da patela (CHAVES; ZENITO; CASTOLDI, 2017).

Segundo Floyd (2016), dentre os músculos que compõe o quadríceps, o Vasto Medial Obliquo (VMO) é consideravelmente importante para garantir estabilidade medial aos joelhos, por conta do sentido oblíquo de suas fibras. Neumann (2018) compactua do mesmo pensamento e afirma que as fibras do VMO parecem ser orientadas exclusivamente com a finalidade de tracionar medialmente a patela.

Apesar da SDPF não ter uma causa bem definida, alguns possíveis fatores são citados, tais como: alterações biomecânicas, como anteversão do colo do fêmur e aumento do ângulo Q; desequilíbrios de força entre os músculos do quadril e estabilizadores dinâmicos da patela, sobretudo o VMO; encurtamento do trato ilioitibial; além de alterações no quadril, como inclinação pélvica e rotação interna do quadril, e nos pés, como a pronação excessiva. (KHOJASTE; OLIYAIE; TALEBI, 2016; RABELO *et al*, 2017; FERREIRA, 2020).

De acordo com Saldanha, Prado e Borges (2015), os valores do ângulo Q são variáveis, podendo ser de 10° a 14° em homens e de 15° a 17° em mulheres, devido ao formato da pelve feminina ser anatomicamente mais larga, e por este motivo as mulheres toram-se mais propensas a SDPF. Quanto maior for o ângulo Q, maiores serão as forças de lateralização patelar, aumentando o atrito entre a faceta lateral da patela e o côndilo femoral lateral o que, a longo prazo, pode aumentar o estresse sobre a articulação patelofemoral causando dor e degeneração da cartilagem articular da patelar (ALMEIDA *et al*, 2016).

Chaves, Zenito e Castoldi (2017) afirmam que os músculos quando encurtados ou enfraquecidos tendem a causar desequilíbrio muscular. Por isso, é importante que exista um equilíbrio de forças entre

os músculos Vasto Lateral (VL) e VMO, caso contrário poderá contribuir para um mau alinhamento e, conseqüentemente, um deslocamento lateral da patela (FERREIRA, 2020). Borges *et al* (2017), refere ainda que um possível encurtamento do trato iliotibial/tensor da fásia lata poderia predispor a SDPF, devido a inserção de suas fibras distais serem na faceta lateral da patela e que, quando encurtadas, tracionariam lateralmente a patela.

Sabe-se que um quadril aduzido e rodado medialmente tende a provocar um valgo exagerado, aumento do ângulo Q e, conseqüentemente, o deslocamento lateral da patela e tem como possível causa a ativação reduzida dos músculos abdutores e rotadores laterais. Já a pronação excessiva dos pés pode desencadear uma rotação interna da tibia, aumento nas forças de lateralização do joelho e gerar compensações biomecânicas, como uma maior valgismo de joelhos, maior rotação interna do quadril e aumento do ângulo Q (NEUMANN, 2018). Drew *et al* (2017) ratifica esta colocação ao afirmar que a fraqueza dos músculos do quadril é considerada uma associação característica da SDPF e que indivíduos com essa patologia apresentam uma propensão para o aumento da adução e rotação interna do quadril sobretudo durante o movimento dinâmico.

Diante disso, o tratamento mais utilizado para SDPF consiste no fortalecimento dos músculos do joelho, quadril e *core* a fim de melhorar a capacidade funcional e reduzir as dores, a curto e longo prazo. (RABELO *et al*, 2017). Estudos apontam ainda resultados positivos quando aplicados exercícios de controle postural, como os estudos realizados por Foroughi *et al* (2018) e o de Emamvird, Letafatkar e Tazil (2019), além de alongamentos para grupos musculares específicos, como descritos nos estudos de Motealleh *et al* (2018) e Khojaste, Oliyaie e Talebi (2016).

O estudo de Emamvird, Letafatkar e Tazil (2019), realizado com 64 atletas amadoras de vôlei feminino, buscou avaliar o efeito dos Exercícios de Controle de Valgo (VCI) sobre o desempenho de indivíduos com SDPF. Avaliou-se: a dor, através da Escala Visual Analógica (VAS); a função, por meio do teste de desempenho da extremidade inferior (saltos único, triplo e unipodal de 6m, além do *Cross-Over Hop Test*) e o ângulo de valgo. Durante 6 semanas foram realizados os seguintes exercícios: agachamento, com e sem resistência elástica ao redor dos joelhos (0-60° de flexão de joelhos); passadas lateral com resistência elástica no antepé; fortalecimento de abdutores de quadril com levantamento de peso (Trendelenburg); agachamento unipodal (30° de flexão de joelhos); levantamento terra romeno; rotação lateral do quadril; além de exercícios de equilíbrio na bola BOSU. Os resultados mostraram que os VCI contribuem para correção do ângulo valgo do joelho, através da reeducação dos controles motores, além de promover melhoras na dor, força e funcionalidade ($p < 0,05$).

Diferente do estudo anterior, Rabelo *et al* (2017), buscou avaliar os efeitos da adição do treinamento de Controle de Movimento a um programa de fortalecimento muscular convencional do joelho e quadril e concluiu que não houveram mudanças cinemáticas relevantes a fim de comprovar que

adição daquele a este produza melhores resultados clínicos ou biomecânicos ($p=0,05$). Foram avaliadas 34 mulheres. O Grupo de Fortalecimento Convencional (GC) realizou exercícios para extensores de joelho, abdutores e rotadores laterais (abdução do quadril deitada; extensão de joelhos sentado, de 90 a 45°; agachamento de 0° a 45° com faixa elástica; passadas laterais com elástico; e *drop* pélvico em pé e estocada para frente). Já o Grupo de Fortalecimento e Controle Motor que, além dos exercícios realizados pelo GC, realizou alguns exercícios unilaterais (postura unipodal com joelho estendido; postura unipodal com 30° de flexão de joelhos; e agachamento unilateral, de 0° a 30°) e recebeu orientações para controlar os movimentos durante as execuções e as ADVs.

Os exercícios de fortalecimento para o quadríceps, com foco no VMO, bem como os exercícios de alongamento, mostram-se úteis para promover um equilíbrio de forças entre os músculos ao redor da patela e, conseqüentemente, corrigir o estresse anormal na articulação patelofemoral (KHOJASTE; OLIYAIE; TALEBI, 2016). Os estudos de Begum *et al* (2021) e Alonazi *et al* (2021) buscaram avaliar o efeito da utilização da fita McConnel e bandagem patelar no fortalecimento do quadríceps de indivíduos com SDPF.

O estudo de Begum *et al* (2021) foi realizado no Paquistão, teve duração de 2 semanas e buscou comparar os efeitos do fortalecimento tradicional do VMO utilizando a fita McConnel. Foram avaliadas 51 mulheres, divididas em dois grupos: um grupo realizou o fortalecimento do VMO utilizando a fita McConnel e o outro sem a fita. Após avaliação da dor, funcionalidade e ADM de flexão de joelhos, concluiu-se que o fortalecimento do VMO com utilização da fita McConnel mostrou-se mais eficaz.

No estudo de Alonazi *et al* (2021), além da bandagem patelar, vale ressaltar que foram utilizados exercícios isométricos e este foi o único desta revisão realizado com amostra do sexo masculino. Buscou-se comparar os efeitos da realização do fortalecimento isométrico do quadríceps guiado por eletromiográfico *biofeedback* (EMG-BF), utilizando bandagem patelar, com os exercícios isométricos isolados, sem a bandagem patelar. Foram selecionados 60 atletas com idade entre 18 e 35 anos. Foram realizados exercícios isométricos de extensão do quadríceps, extensão terminal de joelhos (de 60° a 0° de flexão de joelhos) e adução. Após 4 semanas, avaliou-se a dor, a funcionalidade e a força do quadríceps. Os resultados apontaram que o treinamento EMG-BF com utilização da bandagem patelar mostrou-se mais efetivo quanto a redução da dor e melhoras na funcionalidade e força do quadríceps ($p < 0,05$).

Além do quadríceps, o fortalecimento dos músculos de quadril e *core* tem demonstrado ser uma abordagem com resultados positivos. Os estudos realizados por Khojaste, Oliyaie e Talebi (2016), Drew *et al* (2017), Foughi *et al* (2018) e Motealleh *et al* (2018) demonstraram isso. Além destes, o estudo Earl-Boehm *et al* (2018), que buscou definir regras preditivas para definição de um programa de fortalecimento para indivíduos com SDPF, também demonstrou efetividade nesta estratégia.

O estudo de Khojaste, Oliyaie e Talebi (2016) foi realizado com 30 pacientes, com idades entre 20 e 50 anos. Um grupo, de Tratamento Tradicional, realizou exercícios para fortalecimento de quadríceps, alongamentos (trato iliotibial, gastrocnêmios e isquiotibiais), estimulação elétrica da pele (TENS) e ultrassom; e o Grupo de Tratamento Sahrman, além do tratamento tradicional e bandagem X posterior, realizou exercícios para fortalecimento da musculatura do quadril (rotadores laterais, abdutores e extensores) e treinamento funcional. Após 6 semanas, os resultados apontaram melhorias em ambos os grupos, sendo que o Grupo Sahrman, que realizou o fortalecimento dos músculos do quadril, apresentou melhores resultados ($p < 0,05$) embora estes não tenham sido tão significativos.

Assim como o estudo anterior, Drew *et al* (2017) buscou avaliar a viabilidade da adição do tratamento combinado ao tratamento convencional e os efeitos biomecânicos do fortalecimento do quadril. Participaram do estudo 24 mulheres, com idades entre 18 e 40 anos, com fraqueza nos abdutores do quadril. O grupo de Tratamento Convencional recebeu os cuidados habituais, enquanto o grupo de Tratamento Combinado, além destes, realizou exercícios de fortalecimento de quadril utilizando uma bandagem elástica. Foram realizados exercícios para os abdutores de quadril deitada (com elástico), ponte, extensão de quadril (com elástico), além de passadas lateral e frontal com elástico. Após 6 semanas observou-se que o grupo que recebeu o Tratamento Combinado apresentou melhores resultados, relacionados a dor e funcionalidade, e que o fortalecimento do quadril pode influenciar mudanças cinemáticas funcionais e maior redução no ângulo de rotação interna do quadril.

No estudo de Foroughi *et al* (2018) foram selecionadas 40 mulheres, com idades entre 18 e 30 anos, e buscou-se avaliar os efeitos da adição do treinamento de Controle Postural (CP) do *core* aos exercícios isolados. O Grupo Controle realizou exercícios de alongamentos (para isquiotibiais, trato ilioitibial, tríceps sural) e exercícios de fortalecimento (abdução e rotação lateral, com elástico, a 30° de flexão de quadril, concha; elevação lateral de membro inferior com leve extensão de quadril; exercício para rotador externo de quadril sentado; extensão terminal de joelhos, deitado; e extensão de joelhos sentado, de 90° a 45° de flexão de joelhos). Enquanto que o Grupo Experimental, além destes, realizou um treinamento de CP de *core* sentado. Após 4 semanas, verificou-se que as mulheres que realizaram o treinamento de CP do *core*, juntamente com o treinamento de rotina, apresentaram melhores resultados quanto a dor, função e trajetórias do centro de pressão (CoP) em comparação com aquelas que realizaram apenas os exercícios isolados ($p < 0,001$).

O estudo realizado por Motealleh e outros autores (2018) teve o mesmo objetivo e encontrou resultados semelhantes. Foram avaliadas 28 mulheres, com idade entre 18 e 40 anos, e buscou-se identificar os efeitos da adição do treinamento neuromuscular do *core* aos exercícios de fisioterapia de rotina. O Grupo Controle (GC) realizou exercícios para fortalecimento de quadríceps e isquiotibiais (elevação da perna esticada; *step-up*; elevação lateral; e agachamento com 30° de flexão de joelhos) e alongamentos (gastrocnêmio, trato iliotibial e isquiotibiais); enquanto o Grupo de Intervenção, além dos

exercícios realizados pelo GC, realizou o treinamento neuromuscular do *core* (isométrica do quadril, em pé; ponte, segurando uma bola entre os joelhos; abdução do quadril deitada, concha; rotação de tronco, em direção ao lado saudável; flexão/extensão de ombro com apoio sobre o membro afetado; flexão lateral de tronco, com uma bola entre os joelhos) e recebeu orientação de como contrair os músculos abdominais profundos. Após 4 semanas, avaliou-se a dor, a funcionalidade e o equilíbrio e os resultados sugeriram que a adição do treinamento neuromuscular de *core* aos exercícios de fisioterapia de rotina é mais eficaz para redução da dor e melhora do equilíbrio, funcionalidade e desempenho de mulheres com SDFP ($p = 0,05$).

A fim de facilitar a prescrição de treinamento para indivíduos com SDFP, Earl-Boehm e outros autores (2018) realizaram um estudo cujo objetivo foi definir regras preditivas para definição de um programa de fortalecimento para indivíduos com SDFP. Para tanto, 199 pacientes foram acompanhados durante 6 semanas. Um grupo realizou um trabalho de fortalecimento focado apenas no joelho e o outro grupo realizou o fortalecimento de quadril e *core*. Foram avaliados a dor, a função, a força dos músculos do quadril, a resistência dos músculos abdominais, a flexibilidade e a Amplitude de Movimento (ADM) do quadril. Os resultados apontaram que os pacientes com menor peso corporal, rotadores internos mais fracos, extensores de quadril mais fortes e maior resistência do tronco apresentaram melhores resultados após o programa de fortalecimento apenas do joelho (sensibilidade 0,8 e especificidade 0,5); enquanto que pacientes com maior nível de dor e que apresentaram maior resistência central lateral e menor resistência do *core* apresentaram melhores resultados após o fortalecimento do quadril e *core* (sensibilidade 0,8 e especificidade 0,5) ($p = 0,05$).

Um aspecto que tende a influenciar negativamente no tratamento de indivíduos com SDFP diz respeito a dor. De acordo com Motealleh *et al* (2018), a dor tende a influenciar na função de várias maneiras, e a função geralmente melhora quando a dor é reduzida. Indivíduos com SDFP geralmente apresentam dor e inibição do quadríceps, que quando corrigidos tendem a promover melhora na função. Assim como a melhora na flexibilidade do trato iliotibial tende a reduzir a pressão sobre a borda lateral da patela e, também, resultar em melhora funcional.

Uma alternativa que se mostrou eficaz para redução da dor relacionadas ao TF consiste no fortalecimento com Restrição de Fluxo Sanguíneo (BFR). O estudo realizado por Giles *et al* (2017) buscou justamente avaliar os efeitos desse tipo de treinamento em pacientes com SDFP. Foram avaliados 69 pacientes, com idades entre 18 e 40 anos. Um dos grupos realizou o fortalecimento de quadríceps padrão (com 70% de 1 RM), e o outro realizou um trabalho de fortalecimento com BFR (30% de 1 RM). Foram realizados 5 minutos de bicicleta ergométrica e, em seguida, os exercícios de *leg press* (0° a 60° de flexão de joelhos) e extensão de joelhos (de 90° a 45° de flexão). Após 8 semanas foram avaliados a dor, função, torque extensor do joelho e a espessura dos músculos do quadríceps. Os resultados sugerem que o fortalecimento com BFR pode ser uma boa alternativa para indivíduos com pouca tolerância ao

TF pesado por conta da dor, aja vista que o grupo que realizou esse tipo de fortalecimento apresentou melhores resultados quanto a redução da dor relacionadas às AVDs ($p=0,001$).

Sabe-se que esse tipo de lesão na cartilagem do joelho é bastante comum, tanto em indivíduos praticantes de exercícios físicos, como em indivíduos sedentários. Isso faz com que seja frequente chegar, nas academias de musculação, pessoas com queixas de dor no joelho (CHAVES; ZENITO; CASTOLDI, 2017).

Desta forma, é de grande importância que os profissionais de Educação Física sejam capacitados, ainda na graduação, para trabalhar com este público a fim de prestar um serviço qualificado, porém esta temática ainda é pouco abordada no meio acadêmico o que contribui para insegurança dos profissionais diante indivíduos com tal patologia. Tal afirmação confirma-se com o estudo realizado por Oliveira, Santos e Cunha (2020), com profissionais de Educação Física, no qual os resultados apontaram que o conhecimento destes profissionais a respeito das questões biomecânicas que envolvem a patologia, bem como quanto prescrição adequada de treinamento, é bastante superficial.

Sabendo que a prescrição de exercícios físico é de competência exclusiva deste profissional, faz-se necessário que os mesmos conheçam a lesão para que possam, após a realização de uma avaliação física, direcionar da melhor forma possível o TF. Segundo Freitas (2020), o trabalho para promover a melhoria da lesão deve ser realizado com segurança e conhecimento técnico a respeito da biomecânica articular e patologia.

5 CONCLUSÕES

Com base nos achados, sugerimos que o tratamento tradicional realizado em indivíduos com SDPF consiste no fortalecimento dos músculos extensores do joelho (quadríceps), sobretudo o VMO. Além destes, os estudos realizados demonstram bons resultados quando realizado um trabalho de fortalecimento dos músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais), da musculatura do *core* (músculos abdominais profundos), bem como um trabalho de alongamento estático para isquiotibiais, trato iliotibial e gastrocnêmio.

Ademais, de maneira não tradicional, a utilização de fitas e bandagens patelar também demonstram ser boas alternativas para auxiliar no tratamento de indivíduos com SDPF, quando utilizadas constatou-se melhoras relacionadas a funcionalidade e, principalmente, quanto a dor. Além desta, a utilização do TF com BRF demonstrou ser uma boa estratégia a ser aplicada em indivíduos com pouca resistência a dor.

Apesar de ser um assunto extremamente relevante, aja vista ser uma patologia bastante comum, nota-se uma carência de estudos sobre o tema, sobretudo nos últimos anos. Por isso, faz-se necessário que mais ensaios clínicos randomizados sejam realizados a fim de fornecer embasamento teórico para que os profissionais possam prescrever um tratamento seguro e eficaz para este público.

Conflitos de interesses: não há.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão *et al.* Ângulo-q na dor patelofemoral: relação com valgo dinâmico de joelho, torque abdutor do quadril, dor e função. **Revista Brasileira de Ortopedia (Edição Inglesa)**: v. 51, ed. 2, p. 181-186, 2016.
- ALONAZI, Asma *et al.* Efficacy of Electromyographic-Biofeedback Supplementation Training with Patellar Taping on Quadriceps Strengthening in Patellofemoral Pain Syndrome among Young Adult Male Athletes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2018.
- ARAÚJO, Alexandra Huan *et al.* Informações Dos Profissionais De Educação Física Em Programa De Exercícios Físicos Para Indivíduos Com Condromalácia Patelar. **Caderno de Educação Física e Esporte**: v.15, n. 2, p. 115-120, 2017.
- BEGUM, Ruqia *et al.* Effects of McConnell taping combined with strengthening exercises of vastus medialis oblique in females with patellofemoral pain syndrome. **Short Report**, v.70, n.4, 2020, p.728-730.
- BORGES, Natália Faria *et al.* Correlação entre a Síndrome da dor femoropatelar com a flexibilidade dos músculos do quadril. **Arquivos Catarinenses de Medicina**: v. 46, n. 3, p. 17-27, 2017.
- BRELAZI, Hérina Lima; OLIVEIRA, Hellen Karolyne Dantas; BARBOSA, Roberlane de Souza. Alterações biomecânicas na articulação do joelho relacionado à Síndrome da Dor da Patelofemoral. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 4, p. 74-81, 2020.
- CHAVES, Douglas de Oliveira; ZANUTO, Everton Alex Carvalho; CASTOLDI, Robson Chacon. Influência do exercício físico na Síndrome da dor Patelofemoral. **Colloquium Vitae**: vol. 9, n. Especial, p. 205-214, 2017.
- DREW, Benjamin T. et al. The effect of targeted treatment on people with patellofemoral pain: a pragmatic, randomised controlled feasibility study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, 18:338, 2017.
- EARL-BOEHM, Jennifer E. *et al.* Treatment Success of Hip and Core or Knee Strengthening for Patellofemoral Pain: Development of Clinical Prediction Rules. **Journal of Athletic Training**, v.53, n.6, 2018, p.545-552.
- EMAMVIRD, Masha; LETAFATKAR, Amir; TAZJI, Mehdi Khaleghi. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. **Sports Health**, v.11, n.3, 2019.

FERREIRA, João. Treinamento de força como intervenção não farmacológica no tratamento da Condromalácia Patelar. **Pontifícia Universidade Católica de Goiás**: Goiânia, 2020.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FLOYD, R. T. **Manual de Cinesiologia Estrutural**. 19ª Ed. São Paulo: Manole, 2016. (19ª edição).

FOROUGH, Forouzan *et al.* Added Value of Isolated Core Postural Control Training on Knee Pain and Function in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2018.

FREITAS, Antonio Allan Xavier. Treinamento resistido e Condromalácia Patelar: percepção do graduando do curso em Educação Física. **UNIFAMETRO**: Fortaleza, 2020.

GILES, Lachlan *et al.* Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial. **Br J Sports Med**, n. 51, 2017.

HIGGINS, J.; GREEN, S. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions**. England: West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2008.

KHOJASTE, S.M Banan; OLIYAIE, G. Oliyaie; TALEBI. G.A. The Effectiveness of Exercise Therapy Based on Sahrmann Approach in Patients with Patella-Femoral Pain Syndrome. **Babol Univ Med Sci**, v.18, n.8, 2016.

MOTEALLEH, Alireza *et al.* Effects of Core Neuromuscular Training on Pain, Balance, and Functional Performance in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Clinical Trial. **Journal of Chiropractic Medicine**, 2018.

NEUMANN, Donald A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético**: fundamentos para a reabilitação física. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

OLIVEIRA, Camila Fernanda Santos; SANTOS, André Demina; CUNHA, Saulo Daniel Mendes. Percepções dos profissionais de educação física das academias de Montes Claros-MG acerca da conduta na pós-reabilitação da lesão Condromalácia Patelar. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**: v. 12, n. 5, 2020.

RABELO, Nayra Daise dos Anjos *et al.* 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**, 2016.

SANCHEZ *et al.* Influence of the treatment of the Kinesio-taping® technique on pain and functionality in patients with Patellofemoral Pain Syndrome. **O Mundo da Saúde**: São Paulo, v.41, n.1, p.48-56, 2017.

TRICCO, A. C. et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. **Annals of Internal Medicine**, v.169, n.7, p.467-473, 2018.