

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA NA SINTOMATOLOGIA E NA FUNCIONALIDADE DE PESSOAS ACOMETIDAS PELA SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: UM ESTUDO DE REVISÃO

Patrícia Silva Araújo ¹, Walmir Romário dos Santos ², Wlaldemir Roberto dos Santos ³

¹ Graduada em Educação Física, Universidade Estadual da Paraíba,

² Mestre em Atividade Física e Esporte, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

³ Doutor em Ciências, Universidade Federal de Pernambuco de Pernambuco; Professor Adjunto da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco, PE, Brasil.

Correspondência para: wlaldemir.santos@upe.br

Submetido em 02 de dezembro de 2022

Primeira decisão editorial em 04 de abril de 2023.

Segunda decisão editorial em 26 de julho de 2023.

Aceito em 30 de agosto de 2023

RESUMO: Introdução: A síndrome da dor femoropatelar (SDFP) é uma das patologias mais comuns do joelho, geralmente afetando indivíduos jovens e fisicamente ativos, sendo mais prevalente em mulheres. Ela se caracteriza por dor na parte anterior do joelho, agravada ao caminhar, correr, pular, agachar, subir e descer escadas, e durante longos períodos na posição sentada. A etiologia é multifatorial, exigindo abordagem terapêutica multidisciplinar. O Treinamento de Força (TF) emerge como um aliado na recuperação da força muscular e na estabilização da lesão, podendo minimizar sintomas e comprometimento funcional. Diante disso, este estudo objetivou compreender o efeito do TF nos sintomas e na funcionalidade de indivíduos com SDFP. Metodologia: Trata-se de um estudo de revisão composto por 10 artigos indexados nas bases de dados PEDro, PubMed e MEDLINE. Para inclusão, os artigos deveriam ser: a) estudos originais; b) publicações em língua inglesa. Foram excluídos: a) estudos de revisão, monografias e estudos de caso; b) estudos publicados em idiomas diferentes do inglês. A revisão de literatura compreendeu três etapas: busca eletrônica nas bases de dados (etapa 1); seleção dos artigos elegíveis (etapa 2); extração de dados dos artigos selecionados (etapa 3). Resultados: Os resultados indicam que o TF tem sido aplicado em

pacientes com SDFP, visando fortalecer extensores de joelho, músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais) e região central, além de incluir alongamento estático para isquiotibiais, trato iliotibial e gastrocnêmio. Essas intervenções favorecem a redução dos sintomas e contribuem para a melhoria da funcionalidade. Conclusão: Assim, observa-se que o TF apresenta-se como um recurso promissor para pessoas com SDFP, auxiliando na redução da dor e contribuindo para a melhoria da funcionalidade. Contudo, ressalta-se a necessidade de condução de mais estudos originais para assegurar a robustez dos achados.

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

EFFECTS OF STRENGTH TRAINING ON THE SYMPTOMATOLOGY AND FUNCTIONALITY OF PEOPLE AFFECTED BY PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME: A REVIEW STUDY

ABSTRACT

Introduction: Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is one of the most common knee pathologies, typically affecting young and physically active individuals, with a higher prevalence in women. It is characterized by pain in the anterior part of the knee that worsens with walking, running, jumping, squatting, stair climbing, and prolonged periods of sitting. The etiology is multifactorial, necessitating a multidisciplinary therapeutic approach. Strength Training (ST) emerges as a valuable tool in recovering muscular strength and stabilizing the injury, potentially minimizing symptoms and functional impairment. In light of this, this study aimed to understand the effect of ST on symptoms and functionality in individuals with PFPS. **Methodology:** This is a review study consisting of 10 articles indexed in the PEDro, PubMed, and MEDLINE databases. To be included, articles had to be: a) original studies; b) published in English. Exclusion criteria were: a) review studies, monographs, and case studies; b) studies published in languages other than English. The literature review comprised three stages: electronic search in the databases (stage 1); selection of eligible articles (stage 2); extraction of data from selected articles (stage 3). **Results:** The findings indicate that ST has been applied in patients with PFPS with the aim of strengthening knee extensors, hip muscles (abductors and lateral rotators), and the core region, as well as incorporating static stretching for hamstrings, iliotibial tract, and gastrocnemius; favoring symptom reduction and contributing to improved functionality. **Conclusion:** Thus, it is observed that ST emerges as a promising resource for individuals with PFPS, aiding in pain reduction and contributing to improved functionality. However, it is emphasized that more original studies need to be conducted to ensure the robustness of the findings.

KEYWORDS: Strength Training; Knee; Patellofemoral pain syndrome.

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN LA SINTOMATOLOGÍA Y LA FUNCIONALIDAD DE PERSONAS AFECTADAS POR EL SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL: UN ESTUDIO DE REVISIÓN

RESUMEN

Introducción: El síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) es una de las patologías más comunes de la rodilla, que en general afecta a individuos jóvenes y físicamente activos, siendo más prevalente en mujeres. Se caracteriza por dolor en la parte anterior de la rodilla, que se agrava al caminar, correr, saltar, agacharse, subir y bajar escaleras, y durante períodos prolongados en posición sentada. La etiología es multifactorial, requiriendo un enfoque

terapêutico multidisciplinar. El Entrenamiento de Fuerza (TF) emerge como un aliado en la recuperación de la fuerza muscular y la estabilización de la lesión, pudiendo minimizar los síntomas y el compromiso funcional. En este contexto, este estudio tuvo como objetivo comprender el efecto del TF en los síntomas y la funcionalidad de individuos con SDFP. Metodología: Se trata de un estudio de revisión compuesto por 10 artículos indexados en las bases de datos PEDro, PubMed y MEDLINE. Para su inclusión, los artículos debían ser: a) estudios originales; b) publicaciones en idioma inglés. Se excluyeron: a) revisiones bibliográficas, monografías y estudios de caso; b) estudios publicados en idiomas diferentes al inglés. La revisión de la literatura comprendió tres etapas: búsqueda electrónica en las bases de datos (etapa 1); selección de los artículos elegibles (etapa 2); extracción de datos de los artículos seleccionados (etapa 3). Resultados: Los resultados indican que el TF se ha aplicado en pacientes con SDFP, con el objetivo de fortalecer los extensores de la rodilla, los músculos de la cadera (abductores y rotadores laterales) y la región central, además de incluir estiramientos estáticos para los isquiotibiales, El tracto iliotibial y El gastrocnemio. Estas intervenciones favorecen la reducción de los síntomas y contribuyen a la mejora de la funcionalidad. Conclusión: Así, se observa que el TF se presenta como un recurso prometedor para personas con SDFP, ayudando en la reducción del dolor y contribuyendo a la mejora de la funcionalidad. Sin embargo, se destaca la necesidad de realizar más estudios originales para asegurarla solidez de los hallazgos.

PALABRAS CLAVE: Entrenamiento de Fuerza; Rodilla; Síndrome de Dolor Patelofemoral.

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome da dor patelofemoral (SDPF) é uma das doenças mais comuns do joelho, geralmente afeta indivíduos jovens e ativos fisicamente, sendo mais comuns em mulheres. A etiologia é multifatorial e, por isso, o diagnóstico e tratamento tornam-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). A SDPF 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 movimentos, como: caminhada, corrida, saltos, agachamentos, subida ou descida de escadas e longos períodos na posição sentada, comprometendo diretamente na funcionalidade (BRELAZ; OLIVEIRA; PICANÇO, 2020).

O tratamento requer uma abordagem multiprofissional, com intervenção clínica e física, combinando o tratamento medicamentoso e o físico. O tratamento medicamentoso baseia-se em analgésicos e anti-inflamatórios, com a proposta de reduzir o quadro algico (ARAUJO *et al*, 2017). O tratamento físico consiste no fortalecimento dos músculos dos

MMII, principalmente o quadríceps associado ao alongamento dos gastrocnêmios e isquiotibiais (MOTÉALLEH *et al*, 2018).

Segundo Freitas (2020) e Ferreira (2020), um elevado percentual de pessoas acometidas pela SDPF buscam nos exercícios físicos uma estratégia para amenizar a sintomatologia e, também, poder contribuir para melhora das condições funcionais, impactadas por essa patologia. Entre os métodos de exercício, destaca-se o Treinamento de Força (TF), pois a sua aplicação analítica vai favorecer o fortalecimento muscular de maneira específica, recuperando a força muscular e estabilização da lesão. A aplicabilidade do TF para sujeitos com SDPF justifica-se pela sua ação na exigência da musculatura corporal para produção de força diante uma resistência, o qual vai atuar fortalecendo a musculatura, contribuindo para o quadro do paciente. Podendo, segundo Fleck e Kraemer (2017), ter como benefício melhora das Atividades de Vida Diária (AVDs), devido a redução da sintomatologia dolorosa e da condição funcional.

Porém, os estudos não apontam de maneira clara quais são as melhores diretrizes para a prática do TF para os sujeitos com a SDPF, as quais podem contribuir diretamente para redução da sintomatologia dolorosa e na melhoria da condição funcional. Nessa perspectiva, o estudo teve como objetivo compreender os efeitos do TF na sintomatologia e na funcionalidade de pessoas acometidas pela SDPF, com a proposta de destacar as evidências encontradas na literatura e encorajar sua prática somado ao tratamento clínico dos pacientes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura de artigos originais publicados em periódicos indexados nas seguintes bases de dados eletrônicas: 1) *PE德罗*; 2) *PubMed*; 3) *MEDLINE*, sobre os efeitos do TF na sintomatologia e na funcionalidade de pessoas acometidas pela SDPF. Assim, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: a) estudos originais; b) publicações em língua inglesa. Da mesma forma, foram considerados como critérios de exclusão: a) estudos de revisão, monografias e estudos de caso; b) estudos publicados em idiomas diversos ao inglês.

Os termos e descritores utilizados na busca eletrônica nas bases de dados foram determinados mediante consulta ao Mesh– *Medical Subject Heading*, através do portal da *U.S National Library of Medicine* (NLM). Dessa forma, foram utilizados os seguintes termos e descirtores: *PFPS; patellofemoral; treatment; trainig; strength training*.

A presente revisão de literatura foi composta por três etapas (HIGGINS; GREEN, 2011; TRICCO *et al.*, 2018): busca eletrônica nas bases de dados (etapa 1); seleção dos artigos considerados elegíveis, títulos e os resumos foram identificados e avaliados a fim de selecionar os que atendessem aos critérios de inclusão, sendo que os estudos possivelmente relevantes foram armazenados e feita uma análise do texto na integralidade (etapa 2); extração dos dados dos artigos selecionados (etapa 3) (Figura 1).

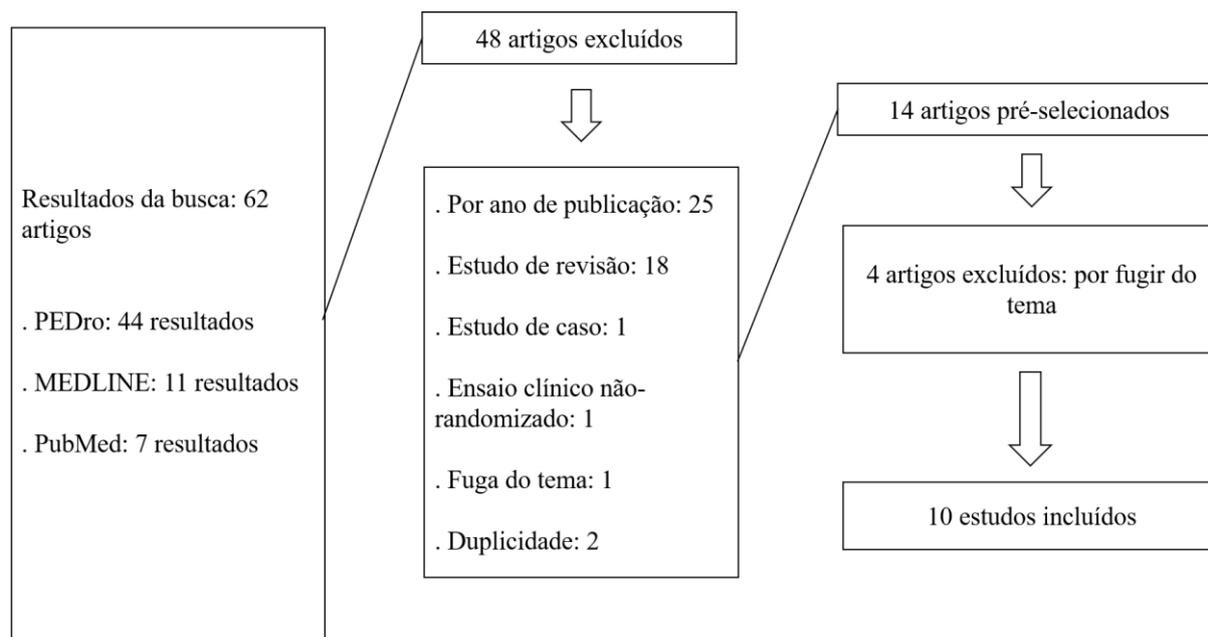


Figura 01: fluxograma com a estratégia de busca e a seleção dos artigos.

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.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 10 artigos originais, disponíveis nas bases de dados. No Quadro 1 foram descritas as informações metodológicas e os principais achados de cada um dos 10 artigos que compõe a amostra.

Tabela 1: Referenciais, título, metodologia, resultados/conclusão sobre o TFna sintomatologia e na funcionalidade de pessoas acometidas pela SDPF (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>	A amostra contou com 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-OverHopTest</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.	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.
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 os pacientes com maior nível de dor e que apresentaram maior resistência central laterais e menores resistências do núcleo anterior apresentaram melhores resultados após o fortalecimento do quadril e <i>core</i> .

<p>MOTEALLEH <i>et al.</i>, 2018</p>	<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>
<p>FOROUGH <i>et al.</i>, 2018</p>	<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 melhorias 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>
<p>DREW <i>et al.</i>, 2017</p>	<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 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>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.</p>
<p>RABELO <i>et al.</i>, 2017</p>	<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>

<p>GILES <i>et al.</i>, 2017</p>	<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 (BRF), 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 (verificada por meio de ultrassom). O estudo foi realizado durante 8 semanas na Nova Zelândia.</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>
<p>KHOJASTE <i>et al.</i>, 2016</p>	<p><i>The Effectiveness of Exercise Therapy Based on Sahrmann Approach in Patients with Patella-Femoral Pain Syndrome</i></p>	<p>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.</p>	<p>OEmbora 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.</p>

Fonte: Elaboração do autor.

4 DISCUSSÃO

Embora esta seja uma temática relevante, devido ao grau de acometimento, os achados da presente revisão da literatura apontam uma escassez de estudos, apenas 10 estudos foram encontrados contemplando os critérios de inclusão e exclusão supracitados. Novas pesquisas devem ser encorajadas, uma vez que os achados mostram que o TF parece ser uma importante ferramenta como recurso complementar ao tratamento medicamentoso em relação a sintomatologia de pessoas acometidas pela SDPF, além de contribuir para melhora da funcionalidade.

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 iliotibial; além de alterações no quadril, como inclinação pélvica e rotação interna do quadril, e nos pés, como a pronação excessiva. (KHOJASTE *et al.* 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 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 *et al*(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-OverHopTest*) 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 houve 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 *et al.*, 2016). Os estudos de Begum *et al* (2021) e Alonazi *et*

al(2021) buscaram avaliar o efeito da utilização da fita McConnell 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 McConnell. Foram avaliadas 51 mulheres, divididas em dois grupos: um grupo realizou o fortalecimento do VMO utilizando a fita McConnell 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 McConnell 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 Khojasteet *al* (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 *et al* (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 Foroughiet *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 o Grupo Experimental, além destes, realizou um treinamento de CP de *coresentado*. 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 BRF (30% de 1 RM). Foram realizados 5 minutos de bicicleta

ergométrica e, em seguida, os exercícios de *legpress* (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 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 físicos 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 TF pode ser utilizado como um importante recurso complementar ao tratamento medicamentoso no controle da sintomatologia da SDPF, com o fortalecimento favorecendo a estabilização das estruturas, principalmente com o fortalecimento dos músculos extensores do joelho (quadríceps), sobretudo o VMO, músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais), musculatura do *core* (músculos abdominais profundos), bem como um trabalho de alongamento estático para isquiotibiais, trato iliotibial e

gastrocnêmio. Os quais vão contribuir diretamente para melhoria da funcionalidade do sujeito acometido, minimizando os danos ocasionados pela síndrome.

Entretanto, apesar de ser um assunto extremamente relevante, a 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 abductor 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.

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.

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, MehdiKhaleghi. 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, Thompson. **Manual de Cinesiologia Estrutural**. 19ª Ed. São Paulo: Manole, 2016.

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

KHOJASTE, Banan et al. 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.

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