

ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NA TENDINOPATIA PATELAR CRÔNICA EM CORREDORES

PHYSIOTHERAPEUTIC APPROACH IN CHRONIC PATELLAR TENDINOPATHY IN RUNNERS

Larissa da Costa Diniz Marinelli, Larissa Guzenski Teixeira

Graduandos do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

Andrette Rodrigues da Costa

Graduado em fisioterapia, mestre em ciências da atividade física, pós-graduado em fisioterapia traumato ortopédica e esportiva, pós-graduado em anatomia humana e biomecânica.

RESUMO

Introdução: A tendinopatia patelar, conhecida como joelho de saltador, é uma lesão por uso excessivo que afeta atletas profissionais e recreativos. Caracterizada pelo aumento progressivo de dor no tendão patelar. A lesão no joelho pode acontecer em diferentes estágios, podendo ser um estágio agudo ou crônico. A abordagem não cirúrgica mais utilizada é a fisioterapia que traz benefícios na melhora da dor e no desempenho do atleta. Testes físicos, como avaliação de força muscular, flexibilidade, desempenho de salto e escala de dor, são usados para monitorar sintomas e função ao longo do tempo. **Objetivo:** Consiste em analisar e comparar os efeitos dos exercícios excêntricos e isométricos no tratamento da tendinopatia patelar em corredores. **Método:** A pesquisa foi realizada nas bases PubMed, Scielo e PEDro, com artigos publicados entre 2019 e 2025, utilizando como palavras-chave: “tendinopatia patelar”, “exercícios excêntricos”, “corredores”, “fisioterapia” e “reabilitação”. **Resultados:** Os resultados mostraram que programas de reabilitação com exercícios excêntricos ou carga progressiva têm efeitos positivos na diminuição da dor e na melhora da função do joelho em pacientes com tendinopatia patelar crônica. Além de destacar a importância da progressão gradual de carga, supervisão fisioterapêutica e combinação com outras estratégias de reabilitação. **Conclusão:** A literatura analisada demonstrou que a fisioterapia desempenha papel fundamental no tratamento da tendinopatia patelar crônica em corredores amadores. Embora os exercícios excêntricos apresentem benefícios na redução da dor e melhora da

função, as evidências atuais indicam que protocolos baseados em progressão de carga, fortalecimento muscular e individualização do tratamento apresentam resultados mais abrangentes. Além disso, fatores biomecânicos, controle da carga de treinamento e intervenções complementares devem ser considerados durante a reabilitação. Dessa forma, o tratamento contemporâneo deve ser centrado no paciente, baseado em evidências e voltado para a recuperação funcional, prevenção de recidivas e retorno seguro à prática esportiva.

Palavras-chave: Fisioterapia, tendinopatia patelar, joelho.

ABSTRACT

Introduction: Patellar tendinopathy, also known as jumper's knee, is an overuse injury that affects both elite and recreational athletes. It is characterized by a progressive increase in pain in the patellar tendon. This condition may occur at different stages and can present as either acute or chronic. Physiotherapy is the most commonly used non-surgical treatment approach and provides benefits in pain relief and improvement of athletic performance. Physical assessments, such as muscle strength testing, flexibility evaluation, jump performance analysis, and pain scales, are commonly used to monitor symptoms and functional capacity over time. **Objective** It consists of analyzing and comparing the effects of eccentric and isometric exercises in the treatment of patellar tendinopathy in runners. **Methods:** A literature search was conducted in the PubMed, SciELO, and PEDro databases, including articles published between 2019 and 2025. The following keywords were used: "patellar tendinopathy," "eccentric exercises," "runners," "physiotherapy," and "rehabilitation." **Results:** The findings showed that rehabilitation programs based on eccentric exercises or progressive loading have positive effects on pain reduction and improvement of knee function in patients with chronic patellar tendinopathy. Furthermore, the studies highlighted the importance of gradual load progression, physiotherapy supervision, and the combination of different rehabilitation strategies. **Conclusion:** The analyzed literature demonstrated that physiotherapy plays a fundamental role in the treatment of chronic patellar tendinopathy in amateur runners. Although eccentric exercises provide benefits in pain reduction and functional improvement, current evidence suggests that treatment protocols based on progressive loading, muscle strengthening, and individualized rehabilitation yield more comprehensive outcomes. Additionally, biomechanical factors, training load management, and complementary interventions should be considered throughout the rehabilitation process. Therefore, contemporary treatment should be patient-centered, evidencebased, and focused on functional recovery, relapse prevention, and a safe return to sports participation.

Keywords: Physiotherapy, Patellar Tendinopathy, knee.

INTRODUÇÃO

A tendinopatia patelar, conhecida como joelho de saltador, é uma lesão por uso excessivo que afeta atletas profissionais e recreativos. Esta condição surge sem necessidade de

contato físico direto e se caracteriza pelo aumento progressivo da dor no tendão patelar, devido a microrrupturas, resultando em sensibilidade no local afetado. A alta demanda da musculatura extensora das pernas, quadríceps femoral, gera maior estresse ao local (Santana et al., 2023).

Sabemos que a tendinopatia patelar pode acontecer em diferentes estágios, podendo ser um estágio agudo ou crônico, sendo o crônico aquele que ocorre com sintomas que persistem após 3 meses, o que leva a alterações morfológicas do tamanho do tendão, aumento da vascularização e alterações proteicas da matriz. Essas modificações teciduais explicam os sintomas relatados pelos pacientes, o que favorece a importância do tratamento precoce (Malmgaard et al., 2022).

O mecanismo extensor do joelho tem origem no osso e tendão. Em estágios mais avançados a dor anterior do joelho pode estar presente durante todo o exercício e resultar em atividades reduzidas. Além disso, há relato de dor durante as atividades de vida diária, incluindo dor durante longos períodos sentados e ao usar escadas (Alzate et al., 2021).

Programas de terapia por exercícios são reconhecidos como o tratamento não cirúrgico mais eficaz para a tendinopatia patelar, com destaque para exercícios excêntricos e isométricos. Testes físicos, como avaliação de força muscular, flexibilidade, desempenho de salto e escala de dor, são usados para monitorar sintomas e função ao longo do tempo. Durante a avaliação, além de mensurar força e flexibilidade da musculatura da coxa, como quadríceps, abdutores de quadril e isquiotibiais, também foram avaliados dorsiflexão, a força dos músculos da panturrilha e sensibilidade à palpação na região patelar. Com o intuito de desenvolver um programa de tratamento mais completo (Deng et al., 2023).

Se a alta demanda no tendão patelar persistir, a lesão pode se tornar crônica e recorrente. Isso pode impactar negativamente o desempenho atlético e levar a períodos prolongados de desconforto. A literatura atual não oferece descrições detalhadas sobre métodos eficazes de prevenção da tendinopatia patelar (TP). Contudo, o treinamento de equilíbrio e propriocepção, combinados com o fortalecimento muscular, são algumas abordagens utilizadas para evitar essa condição no contexto esportivo (Theodorou et al., 2023).

Um treinamento adequado e progressivo é fundamental para evitar a sobrecarga do tendão patelar. Isso inclui aumentar gradualmente a intensidade e duração das atividades físicas, evitando aumentos repentinos que possam sobrecarregar o tendão. Além disso, a prática de exercícios de fortalecimento muscular, especialmente nos músculos quadríceps e

isquiotibiais, e o conhecimento aprofundado da biomecânica do membro inferior pode ajudar a distribuir melhor a carga sobre o joelho. Garantindo uma boa reabilitação ao atleta (Aiygbusi et al., 2019).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo geral detalhar o exercício excêntrico na tendinopatia patelar em corredores. Como objetivos específicos, apresentar desfechos clínicos dos exercícios excêntricos no tratamento da tendinopatia patelar em atletas corredores, e comparar a abordagem com exercícios isométricos. Além dos seus resultados e a relevância da fisioterapia no processo de recuperação.

A justificativa e relevância deste estudo fundamentam-se no manejo da tendinopatia patelar, visando um atendimento mais eficiente e personalizado aos pacientes. Ao aprimorar a compreensão sobre os mecanismos biomecânicos envolvidos na patologia, busca-se proporcionar uma atuação fundamentada em evidências científicas, capaz de favorecer a promoção da saúde e a melhora do desempenho funcional, especialmente em praticantes de corrida. Dessa forma, o estudo contribui para uma prática profissional mais qualificada, sensível às demandas específicas de cada indivíduo e alinhada às melhores estratégias de prevenção e reabilitação.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, desenvolvida com o objetivo de investigar e sintetizar criticamente as evidências científicas relacionadas à abordagem fisioterapêutica da tendinopatia patelar crônica em corredores amadores, com ênfase na eficácia dos exercícios excêntricos no processo de reabilitação. A elaboração do estudo seguiu as recomendações do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses) e utilizou a estratégia PICOS para nortear a formulação da pergunta de pesquisa, a busca bibliográfica e a seleção dos estudos.

A estratégia PICOS foi definida da seguinte forma: P (Population) – corredores amadores diagnosticados com tendinopatia patelar crônica; I (Intervention) – intervenções fisioterapêuticas baseadas em exercícios excêntricos; C (Comparison) – outras abordagens terapêuticas ou grupos

controle; O (Outcome) – melhora da dor, funcionalidade e desempenho físico; S (Study Design) – ensaios clínicos randomizados e estudos de intervenção.

A pergunta norteadora da pesquisa foi: “Qual a eficácia dos exercícios excêntricos na recuperação funcional e no alívio da dor em corredores amadores com tendinopatia patelar crônica?”.

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados eletrônicas PubMed, SciELO e PEDro, contemplando publicações entre os anos de 2019 e 2026. Foram utilizados descritores em inglês, português e espanhol relacionados ao tema, incluindo os termos “patellar tendinopathy”, “eccentric exercise”, “runners”, “physiotherapy” e “rehabilitation”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Como exemplo, utilizou-se na base PubMed a seguinte estratégia: ((“patellar tendinopathy”) AND (“eccentric exercise”)) AND (“runners” OR “athletes”) AND (“physiotherapy” OR “rehabilitation”).

Foram considerados critérios de inclusão: artigos publicados entre 2019 e 2026, disponíveis gratuitamente na íntegra, escritos em português, inglês ou espanhol, que abordassem indivíduos com diagnóstico de tendinopatia patelar crônica e investigassem intervenções fisioterapêuticas, especialmente exercícios excêntricos, programas de fortalecimento muscular ou estratégias de progressão de carga.

Os critérios de exclusão compreenderam: artigos duplicados, estudos sem acesso gratuito ao texto completo, publicações anteriores a 2019, pesquisas sem relação direta com a temática proposta, estudos que abordavam outras lesões do joelho sem foco na tendinopatia patelar e trabalhos que não incluíam intervenções fisioterapêuticas ou programas de exercícios terapêuticos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O tendão patelar e o tendão do quadríceps desempenham papéis distintos na biomecânica do joelho. O tendão patelar conecta a patela à tíbia, proporcionando uma conexão rígida entre estruturas ósseas. Em contraste, o tendão do quadríceps une o músculo quadríceps à patela, exibindo maior extensibilidade próximo ao músculo e maior rigidez próximo ao osso. Essas propriedades mecânicas são essenciais para transmitir eficientemente a força muscular ao osso

durante o movimento, garantindo a flexibilidade necessária e a estabilidade durante atividades físicas diversas (Sprague et al., 2019).

O único tendão que está inserindo-se no tubérculo tibial é o tendão patelar, composto por fibras de colágeno tipo I com baixa densidade de tenócitos e fluxo sanguíneo limitado. Em contraste, o tendão do quadríceps é trilaminar e possui um suprimento vascular robusto devido à sua proximidade com os músculos (Catapano et al., 2022).

A tendinopatia patelar é comum em atletas, especialmente em esportes de salto e aterrissagem como vôlei, basquete, e saltos em distância e altura. Estudos mostram maior incidência em atletas de elite comparados a recreativos, afetando adolescentes até adultos na terceira década de vida, predominantemente homens. Aproximadamente 45% dos atletas de salto de elite e até 14% dos recreativos podem desenvolver sintomas ao longo de suas carreiras (Santana et al., 2023).

São mais comumente ocasionados em tipos de salto que envolvem um movimento descendente seguido por um salto explosivo, pode aumentar a carga no tendão patelar, predispondo os atletas a estresse mecânico adicional. Outros fatores de risco incluem treino em superfícies duras, uso recente de antibióticos fluoroquinolonas e condições como artrite reumatoide. Reduzir o risco de lesão envolve evitar atividades de alto impacto, manter um peso saudável e realizar exercícios regulares de flexibilidade muscular (Walton et al., 2023).

Sabemos que a tendinopatia acontece por sobrecarga, gerando adaptação no tecido tendíneo. Ocasionalmente uma proliferação de macromoléculas hidrofílicas (por exemplo, proteoglicanos, glicosaminoglicanos), alterações da matriz extracelular, mudanças do colágeno tipo I em relação ao tipo III, aumento da concentração de reticulação e menor densidade de fibrilas. Essas mudanças são capazes de alterar as propriedades viscoelásticas do tendão, o que explica os sintomas (Wiessinger et al., 2020).

Esta patologia é caracterizada pela dor anterior no joelho, especialmente no polo inferior da patela. Estudos sugerem que esta lesão leva a alterações degenerativas nas fibrilas do tendão. Fatores como neovascularização, aumento de proteínas e enzimas, como fator de crescimento endotelial vascular e metaloproteinase da matriz, também são implicados na patogênese. Portanto, recomendam que os atletas limitem os aumentos semanais da carga de treino a <10%. Correlacionando o aumento da carga a futuros riscos lesões ao tendíneas (Alexander et al., 2022).

O processo de diagnóstico começa com um histórico completo da dor no joelho e das atividades esportivas do paciente. Os sintomas típicos incluem dor e sensibilidade ao redor do tendão patelar ao pular, dobrar ou esticar o joelho. O exame físico é essencial, envolvendo avaliação da amplitude de movimento, flexibilidade e força do joelho, além de pontos dolorosos ao longo do tendão patelar. A Ressonância nuclear magnética avalia a anatomia e biomecânica, essencial para os diagnósticos de diferentes síndromes no joelho (Hirsch et al., 2021).

A avaliação diagnóstica inclui ultrassonografia (US) e ressonância nuclear magnética (RNM), que são mais eficazes que radiografias simples para visualizar alterações no tendão. A US nuclear pode detectar áreas hipocogênicas e aumento do fluxo sanguíneo, indicativos de neovascularização na tendinopatia patelar sintomática. A RNM nuclear revela espessamento do tendão com intensidade de sinal aumentada em imagens ponderadas em T2, úteis para identificar rupturas parciais. Ambas as técnicas possuem vantagens e desvantagens, com a US nuclear dependendo da habilidade do operador e a RNM nuclear sendo mais dispendiosa e demorada, mas capaz de identificar patologias intra-articulares (Theodorou et al., 2023).

Durante o movimento de extensão do joelho o tendão patelar age como alavanca de força para que a tíbia combinada com a contração da musculatura do quadríceps realize o braço de momento. O ângulo de flexão do joelho junto a rotação muda dependendo da atividade dinâmica realizada, o que gera força de cisalhamento. Levando ao braço de momento do tendão patelar que influenciará diretamente na amplitude do movimento do joelho (Hosseinzadeh et al., 2020).

O movimento de rotação do fêmur e da tíbia sugere estresse aumentado no tendão patelar, avaliando os planos frontal e transversal confirmamos a hipótese de que a tíbia realiza movimento no plano frontal de valgo de joelho e rotação interna da tíbia no plano transversal leva ao pico máximo de estresse ao tendão, o que pode ser explicado por sua inserção óssea ser na tíbia. Já o movimento realizado pelo fêmur também gera tensão ao tendão decorrente da articulação patelofemoral no plano transversal que implicará na superfície troclear do fêmur. Outras condições morfológicas pessoais podem gerar grandes estresses ao tendão patelar, o que destaca a importância da cinemática do aparelho extensor (Park et al., 2023).

A tendinopatia patelar, comum em esportes como corrida, está relacionada a lesões produzidas após o estresse mecânico repetitivo do tendão patelar. Pode ser tratada com abordagens variadas, incluindo repouso, modificação da atividade, anti-inflamatórios, terapias

de injeção, bandagem, exercícios excêntricos, ondas de choque, eletrólise percutânea e cirurgia. O tratamento conservador é preferido, focando em terapias médicas e físicas para manejar a dor, ajustar a carga e fortalecer funcionalmente o tendão. As ondas de choque extracorpóreas (ESWTs) vem sendo estudada como uma alternativa promissora e segura para o tratamento de vários distúrbios musculoesqueléticos, incluindo a tendinopatia (Terán et al., 2021).

Recomendações do International Patellofemoral Research Retreat de 2018 destacam a importância de uma abordagem integrada, incluindo terapia de exercícios centrados no quadril e no joelho, em vez de apenas no joelho, além de intervenções combinadas como bandagem, tratamento ortopédico e terapia manual para melhores resultados. Órteses plantares são sugeridas para alívio imediato da dor. Técnicas de tecido mole, incluindo mobilização assistida instrumentada, mobilização manual e agulhamento seco de pontos-gatilho, são utilizadas para reduzir aderências, melhorar o tônus muscular e promover circulação sanguínea e função neurológica na área afetada (Mellinger et al., 2019).

RESULTADOS

O fluxograma abaixo ilustra como os artigos científicos foram selecionados, seguindo os parâmetros de inclusão e exclusão definidos na metodologia desta revisão. Detalhamos as bases de dados consultadas e as razões pelas quais certos estudos foram descartados. Após a aplicação dos critérios, foram selecionados os estudos mais para a análise final.

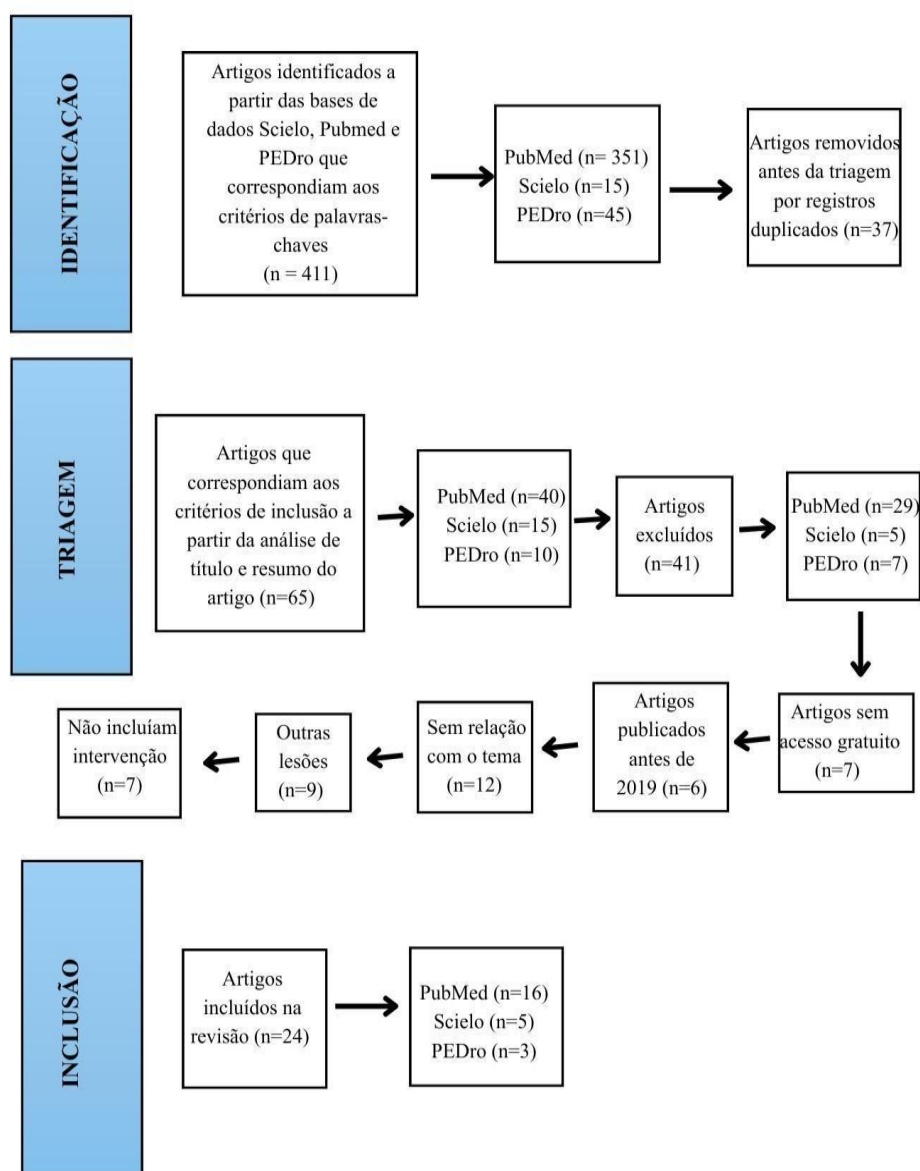
Inicialmente, identificamos cerca de 411 artigos interessantes nas bases de dados científicas pesquisadas, principalmente PubMed, SciELO e PEDro, usando combinações de termos relacionados à tendinopatia patelar, exercícios excêntricos, corredores, fisioterapia e reabilitação. Após essa busca inicial, removemos as duplicatas e analisamos os títulos e resumos, descartando estudos sem relação direta com o tema, aqueles que tratavam de outras lesões no joelho sem focar na tendinopatia patelar e publicações que não atendiam aos critérios metodológicos estabelecidos como gratuidade e ano de publicação.

Em seguida, os artigos restantes foram lidos na íntegra para verificar sua adequação. Nessa fase, eliminamos estudos transversais e pesquisas que não abordavam especificamente a aplicação de

exercícios excêntricos ou programas de exercícios terapêuticos em pessoas com diagnóstico de tendinopatia patelar crônica.

Após todas as etapas de triagem e verificação de adequação, incluímos 22 estudos nesta pesquisa. Os artigos selecionados investigaram diferentes intervenções fisioterapêuticas no tratamento da tendinopatia patelar em corredores e atletas, com ênfase em programas de exercícios terapêuticos, especialmente os baseados em exercícios excêntricos, fortalecimento muscular progressivo e estratégias de controle da carga de treinamento.

Em geral, os estudos analisados mostraram que programas de reabilitação com exercícios excêntricos ou carga progressiva têm efeitos positivos na diminuição da dor e na melhora da função do joelho em pessoas com tendinopatia patelar crônica. Além disso, alguns estudos compararam os exercícios excêntricos com outras abordagens fisioterapêuticas, como exercícios isométricos, treinamento de força progressiva, terapias manuais e intervenções para controlar a carga de treino. Os resultados também mostraram que protocolos com progressão gradual de carga, supervisão fisioterapêutica e combinação com outras estratégias de reabilitação levam a melhores resultados clínicos, auxiliando na recuperação funcional e no retorno seguro às atividades esportivas.



Quadro 1: Artigos selecionados para análise

Autor/Ano	Amostra	Objetivo do estudo	Resultados
COOPER et al., 2021	Revisão sistemática e uma meta-análise em rede de ensaios clínicos randomizados.	Fornecer insights sobre a eficácia das modalidades de tratamento disponíveis na tendinopatia patelar (PT).	A carga excêntrica com ou sem adjuntos deve permanecer como o tratamento de primeira linha para todos os indivíduos com tendinopatia patelar
DENG et al., 2023	Estudo de caso controlado com 76 atletas com tendinopatia patelar randomizados, por 24 semanas. Análises estatísticas investigaram a relação entre testes físicos e resposta clínica ao tratamento.	Identificar os resultados iniciais dos exames físicos e determinar a associação entre a resposta física após a terapia de exercício e a melhora clínica ao longo de 24 semanas.	Apesar dos pacientes apresentarem melhora significativa da dor e da função após 24 semanas, essa melhora não teve relação com os testes físicos realizados.

HOSSEINZADEH et al., 2020.	Estudo biomecânico com 25 indivíduos de idade média 30 anos foram recrutados para a análise.	Determinar a tendinopatia patelar em quatro ângulos diferentes do joelho	A tendinopatia patelar impressiona com os formatos dos ossos do joelho e pelos movimentos
----------------------------	--	--	---

		usando Ressonância Magnética.	relativos do fêmur e da tíbia em imagens 3D
MERSMANN, Falk et al, 2021	Participaram 34 atletas adolescentes de handebol. Grupo Controle (CON): 18 atletas. Grupo Experimental (EXP): 16 atletas.	Investigar se um programa de exercícios funcionais de alta carga para o tendão patelar poderia prevenir a dor patelar e reduzir os desequilíbrios musculotendíneos em atletas em uma temporada competitiva	Resultados sugerem que rotações tibiofemorais nos planos frontal e transversal têm potencial para influenciar o estresse do tendão patelar.
NÚÑEZ-MARTÍNEZ, 2021	Revisão sistemática com dados até julho de 2021, com análise descritiva dos estudos e avaliação da qualidade metodológica	Descrever a eficácia do manejo da tendinopatia patelar por meio de exercícios, controle e monitoramento das cargas.	O tratamento baseado em monitoramento de carga e exercício físico tem se mostrado eficaz na reabilitação da tendinopatia patelar.

PARK et al., 2023	Estudo experimental com 8 indivíduos, simulando agachamento, com rotações controladas de fêmur e tíbia para analisar o estresse no tendão patelar.	Determinar a influência das rotações frontais e transversais do fêmur e da tíbia no pico do estresse principal máximo no tendão patelar	Resultados sugerem que rotações tibiofemorais nos planos frontal e transversal têm potencial para influenciar o estresse do tendão patelar.
THEODOROU et al., 2023.	Revisão da literatura com dados do PubMed (2001-2021)	Caracterizar os sintomas típicos, técnicas diagnósticas, triagem, tratamento e opções de prevenção.	A fisioterapia mostrase benéfica para o tratamento conservador da tendinopatia patelar

DISCUSSÃO

A tendinopatia patelar é uma condição frequente em atletas envolvidos em modalidades que exigem saltos, aterragens e sobrecargas repetitivas do mecanismo extensor do joelho. Santana et al., 2023 destacam que a elevada demanda mecânica imposta ao tendão patelar favorece o surgimento de dor e limitação funcional, especialmente em esportes competitivos. Comprovando essa perspectiva, Mabrouk, Ahmed et al., 2026 descrevem a tendinopatia patelar como uma condição relacionada ao excesso de carga e ao aumento abrupto do volume de treinamento, podendo evoluir para quadros crônicos quando não adequadamente manejada. Ambos os estudos reforçam que a fisioterapia exerce papel central no tratamento conservador, sendo baseada

principalmente em programas de exercícios terapêuticos progressivos que visam restaurar a capacidade funcional do tendão.

Em relação à avaliação clínica e ao diagnóstico, diferentes autores ressaltam a importância da associação entre exame físico, escalas funcionais e métodos de imagem. Theodorou et al., 2023 destacam que a ultrassonografia e a ressonância magnética são os exames mais utilizados para identificar alterações estruturais do tendão, como espessamento, áreas hipoeoicas e neovascularização. Paralelamente, os autores enfatizam a utilização do VISA-P como principal instrumento de avaliação funcional, permitindo mensurar dor, limitação nas atividades diárias e capacidade esportiva. Dessa forma, enquanto os exames de imagem fornecem informações estruturais, o VISA-P complementa a avaliação ao mensurar o impacto clínico e funcional da patologia.

No que se refere às intervenções fisioterapêuticas, os exercícios excêntricos permanecem entre as estratégias mais estudadas. Sharif et al., 2025 relatam melhora da dor e da função por meio de agachamentos unilaterais realizados em prancha inclinada de 25°, com ênfase na fase de descida lenta. Resultados semelhantes foram observados por Deng et al., 2023 que identificaram redução do quadro algico, aumento de força muscular e melhora funcional após protocolos excêntricos. Além de reforçar que os exercícios utilizados na prática clínica têm a capacidade de estimular adaptações tendíneas por meio da carga mecânica controlada. Entretanto, apesar dos benefícios observados, a literatura recente sugere que os exercícios excêntricos não devem mais ser considerados isoladamente como padrão ouro absoluto do tratamento.

Essa mudança de perspectiva é reforçada por estudos que investigam protocolos de carregamento progressivo. Breda et al., 2020 demonstraram que programas baseados na progressão gradual da carga tendínea podem apresentar resultados iguais ou superiores aos protocolos excêntricos tradicionais, especialmente por permitirem melhor controle dos sintomas e maior adesão ao tratamento. Da mesma forma, Escriche-Escuder et al., 2020 verificaram que a progressão da carga deve ser individualizada e baseada em critérios como dor, tolerância funcional e capacidade de desempenho, destacando que o sucesso terapêutico está mais relacionado ao controle adequado da carga do que a um tipo específico de exercício. Assim, os achados sugerem que a resposta adaptativa do tendão depende principalmente da exposição progressiva e controlada ao estresse mecânico, independentemente de o exercício ser exclusivamente excêntrico.

Dentro dessa perspectiva de carregamento progressivo, o Protocolo de Berlim tem recebido destaque na literatura recente. Mersmann et al., 2021 observaram que exercícios funcionais de alta carga executados lentamente e com maior tempo sob tensão promoveram adaptações estruturais positivas no tendão patelar. No estudo, atletas adolescentes de handebol submetidos ao protocolo durante uma temporada competitiva apresentaram menor prevalência de dor tendínea em comparação ao grupo controle, demonstrando que o treinamento foi capaz de melhorar a capacidade adaptativa do tendão frente às altas demandas mecânicas do esporte. Esses resultados complementam os achados de Escriche-Escuder et al., 2020, que associam a progressão gradual da carga ao processo de mecanotransdução, responsável pela reorganização das fibras de colágeno e pela melhora das propriedades mecânicas do tendão. Dessa forma, ambos os estudos convergem ao demonstrar que a dosagem adequada da carga representa um dos principais fatores para prevenção e tratamento da tendinopatia patelar.

Além dos exercícios dinâmicos, os exercícios isométricos também têm sido amplamente investigados. Sharif et al., 2025 relatam que contrações sustentadas do quadríceps, geralmente realizadas com o joelho em aproximadamente 60° de flexão, podem promover alívio imediato da dor por reduzirem estímulos nociceptivos sem exigir movimento articular. Entretanto, evidências recentes indicam que sua eficácia parece ser semelhante à observada em exercícios isotônicos para controle da dor, não havendo superioridade clara entre os métodos. Assim, embora os exercícios isométricos sejam particularmente úteis em fases mais dolorosas da reabilitação, sua principal função parece estar relacionada ao controle sintomático inicial e à manutenção da carga tendínea até que o paciente tolere progressões mais intensas.

Outro aspecto frequentemente discutido refere-se aos fatores biomecânicos envolvidos na etiologia e persistência da tendinopatia patelar. Park et al., 2023, Hosseinzadeh et al., 2020 e Sprague et al., 2019 destacam que alterações como déficits de força muscular, desalinhamentos articulares, redução da mobilidade e padrões inadequados de movimento podem aumentar as cargas aplicadas ao tendão patelar. Nesse contexto, os autores defendem que o conhecimento da anatomia e da biomecânica do joelho permite a elaboração de programas terapêuticos individualizados, direcionados não apenas à redução da dor, mas também à correção dos fatores mecânicos que contribuem para a manutenção da lesão.

Entretanto, evidências recentes apontam limitações importantes no uso isolado dos exercícios excêntricos. Uma análise de 37 ensaios clínicos randomizados, avaliando 33 diferentes

intervenções, demonstrou ausência de superioridade clara entre os tratamentos. A terapia por ondas de choque não apresentou benefícios adicionais em comparação ao placebo quando associada ao exercício excêntrico, e exercícios isométricos mostraram eficácia semelhante aos isotônicos na redução da dor imediata. Além disso, intervenções combinadas, como GTN tópico e ácido hialurônico associados a exercícios excêntricos e de resistência lenta, apresentaram maior probabilidade de eficácia, porém com baixo nível de evidência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão bibliográfica permitiu compreender que a tendinopatia patelar crônica representa uma condição multifatorial frequentemente associada à sobrecarga mecânica repetitiva, sendo particularmente prevalente em atletas e corredores amadores. Seus impactos vão além da dor local, comprometendo o desempenho esportivo, a funcionalidade e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Nesse contexto, a fisioterapia destaca-se como a principal abordagem conservadora para o tratamento da patologia, atuando tanto na redução dos sintomas quanto na restauração da capacidade funcional e no retorno seguro às atividades esportivas.

Os estudos analisados demonstraram que os exercícios terapêuticos continuam sendo o pilar da reabilitação, especialmente aqueles baseados em carga progressiva. Embora os exercícios excêntricos apresentem benefícios consistentes na redução da dor e melhora da função, as evidências atuais indicam que seu uso isolado não deve mais ser considerado como estratégia superior ou única para o tratamento da tendinopatia patelar. Protocolos que associam progressão gradual da carga, exercícios de resistência lenta, fortalecimento muscular, controle dos sintomas e monitoramento funcional parecem apresentar resultados mais abrangentes e sustentáveis ao longo do processo de reabilitação.

Outro aspecto relevante identificado nesta revisão foi a importância da individualização do tratamento. Fatores biomecânicos, alterações cinemáticas do joelho, déficits musculares, características da modalidade esportiva praticada e tolerância individual à carga devem ser considerados na elaboração do plano terapêutico. Dessa forma, a compreensão da biomecânica do

aparelho extensor do joelho e dos mecanismos envolvidos na sobrecarga tendínea permite ao fisioterapeuta desenvolver intervenções mais específicas, eficazes e direcionadas às necessidades de cada paciente.

Além disso, observou-se que estratégias complementares, como exercícios isométricos, terapia manual, técnicas de tecidos moles e programas de prevenção baseados no controle da carga de treinamento, podem potencializar os resultados clínicos quando associadas aos exercícios terapêuticos. Entretanto, a literatura ainda apresenta divergências quanto à superioridade de determinadas intervenções, reforçando a necessidade de decisões clínicas fundamentadas em evidências científicas, avaliação individual e acompanhamento contínuo da resposta do paciente ao tratamento.

Por fim, conclui-se que o sucesso da reabilitação da tendinopatia patelar crônica em corredores amadores está diretamente relacionado ao manejo adequado da carga mecânica, à progressão individualizada dos exercícios e à atuação fisioterapêutica baseada em evidências. Dessa forma, o tratamento contemporâneo deve ser compreendido não como a aplicação de uma técnica específica, mas como um processo dinâmico e multifatorial, centrado no paciente e direcionado à recuperação funcional completa, à prevenção de recidivas e a manutenção da prática esportiva em longo prazo. Ademais, recomenda-se a realização de novos estudos clínicos com amostras específicas de corredores amadores, visando fortalecer as evidências sobre os protocolos mais eficazes para essa população e contribuir para o aprimoramento das condutas fisioterapêuticas futuras.

REFERÊNCIAS

- AIYEGBUSI, Ayoola.et al. **Variáveis biomecânicas dos membros inferiores são indicadores do padrão de apresentação da tendinopatia patelar em atletas de elite africanos de basquetebol e voleibol.** Revista Brasileira de Ortopedia, v. 54, n. 05, p. 540548, 2019.
- ALEXANDER, L. A. et al. **Bilateral patellar tendon rupture in a weightlifter during an acute high-loading resistance exercise bout: a case study.** *SA Journal of Sports Medicine*, Bloemfontein, v. 34, n. 1, p. 1-3, 2022.
- ALZATE MUNERA, Mateo R. et al. **Lesões tendinosas do mecanismo extensor do joelho: protocolo de tratamento e reabilitação.** Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 86, n. 3, 2021. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, v. 143, n. 11, p. 66956705, 2023.
- BREDA, S. J. et al. **Decreasing patellar tendon stiffness during exercise therapy for patellar tendinopathy is associated with better outcome.** *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 25, n. 5, p. 372–378, 2022.
- CATAPANO, Michael et al. **Knee extensor mechanism tendinopathy: evaluation, treatment, and prevention.** Current Sports Medicine Reports, v.21, n. 6, p. 205-212, 2022.
- COOPER, J. et al. **Management of patellar tendinopathy: a systematic review and network metaanalysis of randomised studies.** *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, v. 7, n 4, e001110, 2021.
- DENG, Jie et al. **Association Between Physical Tests and Patients-Reported Outcomes in Athletes Performing Exercise Therapy for Patellar Tendinopathy: A Secondary Analysis of the JUMPER Study.** The American Journal of Sports Medicine, v. 51, n. 13, p. 35233532, 2023.
- ESCRICHE-ESCUDE, Adrian; et al. **Load progression criteria in exercise programmes in lower limb tendinopathy: a systematic review.** BMJ open, v. 10, n. 11, p. e041433, 2020.
- HIRSCH, Michael et al. **Ruptura do tendão patelar: revisão de literatura e relato de caso.** Revista Chilena de Cirugía, Santiago, v. 73, n. 3, p. 139-145, 2021.
- HOSSEINZADEH, Somayeh et al. **Alterações do comprimento do momento do tendão patelar em diferentes ângulos do joelho: um estudo biomecânico in vivo.** Arquivos de Cirurgia Óssea e Articulação, v. 8, n. 5, p. 641, 2020. Kingdom: StatPearls, 2023
- MABROUK, Ahmed, et al. **Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee).** StatPearls, 2026.

MALMGAARD-CLAUSEN, Nikolaj Moelkjaer; KJAER, Michael; DAKIN, Stephanie
Histologia patológica do tendão na tendinopatia patelar humana precoce e crônica. Medicina Esportiva Translacional, v. 2022, n. 1, p. 2799665, 2022.

MELLINGER, Simeon; NEUROHR, Grace Anne. Evidence based treatment options common knee injuries in runners. **Annals of translational medicine**, v. 7, n. Suppl 7, p. S249, 2019.

MERSMANN, Falk et al. **Uma intervenção funcional de alta carga para o tendão patelar reduz a prevalência de dor tendinosa durante uma temporada competitiva em jogadores adolescentes de handebol.** Fronteiras na fisiologia, v. 12, p. 626225, 2021.

NÚÑEZ-MARTÍNEZ, Pablo; HERNÁN DEZ-GUILLEN, David. **Management of patellar tendinopathy through monitoring, load control, and therapeutic exercise: a systematic review.** Journal of Sport Rehabilitation, v. 31, n. 3, p. 337-350, 2021.

PARK, Kyungmi et al. **Pessoas com tendinopatia patelar apresentam maior estresse no tendão rotelar durante uma tarefa de pouso com uma perna.** Medicina e Ciência em Esportes e Exercícios, v. 55, n. 4, p. 642-649, 2023.

SANTANA, Javier et al. **Jumper's knee.** In: STATPEARLS. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2023.

SCATTONE Silva, R. et al. **Patellar tendon load progression during rehabilitation exercises: implications for the treatment of patellar tendon injuries,** 2023.

SHARIF, Faiza et al. **A systematic review: impact of dry needling, isometric, and eccentric exercises on pain and function in individuals with patellar tendinopathy.** Frontiers in Rehabilitation Sciences, v. 5, p. 1263295, 2025.

SPRAGUE, Andrew; EPSLEY, Scott; SILBERNAGEL, Karin Grävare. **Distinguindo tendinopatia do quadríceps e tendinopatia patelar: semântica ou significante?** journal of orthopaedic & sports physical therapy , v. 49, n. 9, p. 627-630, 2019.

TÉRAN, Paul et al. **Tendinopatía rotuliana: aspectos actuales del diagnóstico y tratamiento.** Revista de la Facultad de Medicina Humana, Lima, v. 21, n. 2, p. 449-455, 2021.

THEODOROU, Andreas et al. **Patellar tendinopathy: an overview of prevalence, risk factors, screening, diagnosis, treatment and prevention.** Archives of orthopaedic and trauma surgery, v. 143, n. 11, p. 6695-6705, 2023.

WALTON, John et al. **A review of patellar tendinopathy in etheles involved in jumping sports,** Cureus v.15, n. 10, 2023.

WIESINGER, Hans-Peter et al. **Mechanical and material tendon properties in patients with proximal patellar tendinopathy.** Frontiers in Physiology, v. 11, p. 704, 2020.