

TREINAMENTO DE FORÇA NO TRATAMENTO DE LESÃO DO CRUZADO ANTERIOR: REVISÃO DA LITERATURA.

STRENGTH TRAINING IN THE TREATMENT OF ANTERIOR CRUCIATE INJURY: LITERATURE REVIEW.

João Mateus Rezende Castro¹

Bernardo Minelli Rodrigues²

Resumo

O ligamento cruzado anterior (LCA) é um dos principais ligamentos do joelho, sendo de grande importância na estabilização. O estudo busca realizar uma revisão de literatura com trabalhos já publicados sobre alternativas para melhor entender o processo de reabilitação através do treinamento de força sobre pacientes com lesão no ligamento cruzado anterior. A monografia destaca a eficácia de diferentes tipos de treinamento (isométrico, excêntrico, de cadeia cinética aberta e fechada e treinamento com oclusão de fluxo sanguíneo) para fortalecer o joelho e melhorar a funcionalidade pós-lesão. Cada um desses métodos é analisado quanto aos benefícios para recuperação muscular, funcionalidade e estabilidade do joelho. Um protocolo de reabilitação é proposto, dividido em três fases progressivas: a fase inicial, focada na recuperação e controle da inflamação; a fase médio-avançada, com incremento gradual

¹ Bacharelado em Educação Física, Centro Universitário Faminas, MG, Brasil

² Bacharelado em Educação Física, Centro Universitário Faminas, MG, Brasil. Instituto Superior de Educação do município de Itaperuna (ISEMI), RJ, Brasil.

Recebido em 10/10/2024

Aprovado em 15/12/2024

da intensidade dos exercícios; a fase avançada, voltada para o fortalecimento completo e o retorno as atividades. Pode-se concluir, que o treinamento de força, quando bem estruturado e adaptado às necessidades do paciente, é uma ferramenta indispensável na reabilitação de lesões de LCA.

Palavras-Chave: Reabilitação; ligamento cruzado anterior; treinamento de força; lesão esportiva; protocolo.

Abstract

The anterior cruciate ligament (ACL) is one of the main ligaments of the knee, being of great importance in stabilization. The study seeks to carry out a literature review with already published works on alternatives to better understand the rehabilitation process through strength training for patients with anterior cruciate ligament injuries. The monograph highlights the effectiveness of different types of training (isometric, eccentric, open and closed kinetic chain and blood flow occlusion training) to strengthen the knee and improve post-injury functionality. Each of these methods is analyzed for benefits for muscle recovery, knee functionality and stability. A rehabilitation protocol is proposed, divided into three progressive phases: the initial phase, focused on recovery and control of inflammation; the medium-advanced phase, with a gradual increase in exercise intensity; the advanced phase, aimed at complete strengthening and return to activities. It can be concluded that strength training, when well-structured and adapted to the patient's needs, is an indispensable tool in the rehabilitation of ACL injuries.

Key words: Rehabilitation; anterior cruciate ligament; strength training; sports injury; protocol.

Introdução

O ligamento cruzado anterior (LCA) é um dos principais ligamentos do joelho, sendo de grande importância na estabilização. Está presente na anatomia do joelho os estabilizadores dinâmicos (tendões e músculos) e estáticos (cápsulas, ligamentos

e meniscos), que são responsáveis pela sua proteção e três ossos (fêmur, tíbia e patela), sendo conectados por meio de ligamentos (fibras resistentes que mantêm os ossos unidos) e os músculos (Lamachia, 2022). Existem 3 movimentos mais realizados por ele, que são flexão, extensão e uma baixa rotação (Correia, 2022). Uma outra função é impedir o deslocamento excessivo da tíbia para frente em relação ao fêmur, sendo uma das lesões esportivas mais sérias, causando inúmeras consequências, como dor, incapacidade de movimento e até mesmo degeneração articular. Ao frear bruscamente com o pé fixo no solo e trocar de direção, o paciente pode promover trauma em valgo e rotação externa ou interna danificando o ligamento (Salles; Lima; Silva, 2022). Conforme definido pelo dicionário Priberam (2023), lesão refere-se ao dano ou alterações em células, tecidos, órgãos ou estruturas do corpo, causado por doença, pancada, contusão etc.

O tratamento varia também, sendo o conservador ou cirúrgico. Após a lesão, o período de recuperação é marcado por perda de força, menor amplitude de movimento, inchaço, atrofia muscular, perda de equilíbrio e funcionalidade (Correia, 2022). Quando ocorre uma ruptura completa, o mais comum e indicado é a cirurgia, porque estará tendo uma grande instabilidade no joelho e também para prevenir danos futuros. A reabilitação conservadora pode trazer resultados satisfatórios dependendo do grau da lesão (Santos, 2022). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), reabilitação é um conjunto de medidas que ajuda pessoas com deficiência ou que estão prestes a adquiri-la a manterem uma funcionalidade ideal na interação com o ambiente. Kisner e Colby (2007) afirmam que o processo de reabilitação associado ao treinamento de força, visa a melhora e recuperação de certa lesão, buscando voltar a efetuar tal atividade com perfeição sem sentir.

O treinamento de força é um método de treino que visa um aumento de massa muscular e também na recuperação de lesões. Está ligado ao treinamento progressivo, onde se utiliza um número alto de cargas e um número baixo de repetições. Existe também um outro método de treinamento muito usado, voltado um pouco mais para um aumento da capacidade de resistência, priorizando um número alto de repetições com cargas mais baixas (Cardoso, 2013 apud Santos, 2022). Existem métodos do treinamento resistido com sobrecarga excêntrica e concêntrica (Friedmann-Bette *et. al.*, 2021). Com o frequente aumento das lesões no ligamento cruzado anterior (LCA) (Nascimento; Andrade, 2023), o estudo busca realizar uma revisão de literatura com trabalhos já publicados sobre alternativas para melhor entender o processo de reabilitação através do treinamento de força sobre pacientes com lesão no ligamento cruzado anterior. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar através de uma revisão da literatura sobre o efeito do treinamento de força como tratamento para lesões no ligamento cruzado anterior.

2 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do Estudo

O presente estudo refere-se ao tipo de pesquisa bibliográfica, onde se explica um problema a partir de referenciais teóricos publicados em outros documentos (Cervo & Bervian, 1983), realizada através de pesquisa de revisão, onde se fez necessário levantar uma gama de conhecimentos a respeito do tema, em literaturas já publicadas, tais como, livros, artigos, dissertações e teses.

A partir do levantamento e análise deste material foi realizada leitura seletiva, analítica, e finalizada com leitura interpretativa onde foi possível estabelecer a fundamentação teórica, base de sustentação desta pesquisa.

3.2 Amostra

O resultado foi composto por artigos científicos que foram publicados nos últimos 10 anos, em português e inglês, e que continham os termos “treinamento de força” e “ligamento cruzado anterior”, combinadas pelo operador booleano “and”.

3.3 Procedimentos

Este estudo tem por característica a pesquisa bibliográfica, tendo como fonte de dados obras da literatura que tratam do tema escolhido. Considerou-se aqui como literatura, todo o material bibliográfico disponível para o uso de pesquisadores e professores, como: artigos publicados em periódicos científicos, livros e dissertações/teses.

A pesquisa bibliográfica pode ser a atividade que o autor do trabalho faz para localizar e consultar várias fontes de informações escritas nos mais diversos meios, como por exemplo, artigos, livros, periódicos, entre outros; que já tenham sido publicados.

Para realização das buscas do material no presente estudo, foi utilizado busca acerca do tema que se desenvolveu no facilitador de bancos de dados Google Acadêmico, utilizando-se das palavras-chaves: "treinamento de força" AND "ligamento cruzado anterior".

Os artigos científicos, dissertações/teses utilizados no presente estudo, foram publicados até maio de 2024.

Para a seleção do material, como critério de inclusão apenas serão utilizados para discutir sobre o tema proposto, artigos científicos e dissertações teses que abordam, através de estudos: descritivos, experimentais ou quase experimentais e revisão da literatura; sobre o treinamento de força como intervenção no tratamento de lesões no ligamento cruzado anterior; de modo quantitativo ou quali-quantitativo.

Uma vez incluído os estudos na pesquisa, poderão os mesmos serem excluídos após uma leitura na íntegra não atender sobre o treinamento de força como intervenção no tratamento de lesões no ligamento cruzado anterior. Artigos científicos que não seja de acesso livre, livros e demais trabalhos que não estejam disponíveis em acesso livre, também serão excluídos do estudo.

RESULTADOS

Ao realizar a seleção do material a ser utilizado na presente pesquisa, verificou-se um significativo número de estudos. Devido a isso, optou-se por realizar a apresentação dos resultados em forma de fluxograma e quadros para melhor entendimento dos leitores.

Na figura 1, está descrito o fluxograma que demonstra como foi realizada a seleção dos dados e o número de estudos encontrados após a busca realizada na base de dados do Google Acadêmico. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão chegou-se a uma totalidade de artigos.

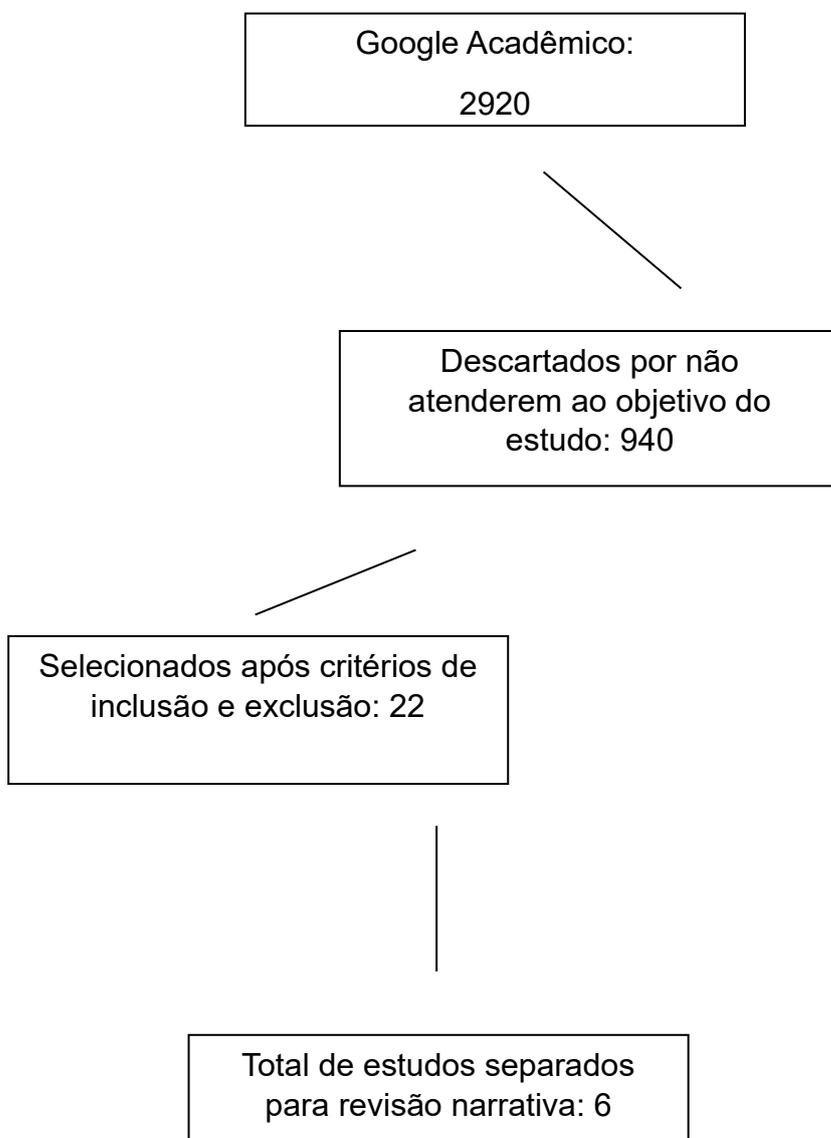


Figura 1. Fluxograma com as etapas da revisão Bibliográfica

Fonte: Autoria própria (2025)

Na busca inicial após a utilização das palavras chaves proposta neste estudo no Google Acadêmico, foram encontrados 2920 estudos; após a leitura através do resumo do estudo utilizando os critérios de inclusão, restaram 1980 estudos; após a leitura na íntegra dos estudos selecionados utilizando o critério de exclusão, restaram 22 estudos que foi utilizado para discutir o tema do presente estudo.

Dentre esses artigos selecionados, serão apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação dos métodos descritos acima, buscando responder os objetivos desta pesquisa.

Tabela 1- Caracterização do material utilizado na discussão.

Autor	Periódico	Método de estudo	Intervenção/duração	Comparação	Conclusão
Friedmann-bette et al, (2021)	Medicine & Science in Sports & Exercise (Med Sci Sports Exerc)	Sobrecarga excêntrica x treinamento resistido tradicional	37 participantes (homens e mulheres) com idades 26 T (5) e 24 T (4) para o grupo com a sobrecarga excêntrica. Após 12 semanas de reabilitação, 2x por semana por mais 12 semanas com uma intervenção de treinamento resistido no músculo quadríceps de forma concêntrica n=16 ou com sobrecarga excêntrica n=21, em leg press unilateral convencional/isocinético, sendo 6 séries com 6 x 8 repetições, com 90” de descanso, com carga ajustada ao longo do tempo para não ultrapassar 8 repetições	Comparar os efeitos do treinamento resistido no músculo quadríceps em leg press unilateral de forma concêntrica/excêntrica, e no leg isocinético com sobrecarga na fase excêntrica	O treinamento resistido com sobrecarga excêntrica foi mais significativo com relação ao aumento da hipertrofia muscular do que o treinamento resistido tradicional. Além de trazer aumento significativo nas áreas transversais das fibras de todos tipos e na força do quadríceps, mas sem significância entre os grupos de treinamento. No entanto, após 24 semanas de treinamento a força do quadríceps ainda estava prejudicada e os atletas ainda não estavam aptos ao retorno aos esportes

VIDMAR, et al. 2019	Brazilian Journal of Physical Therapy (Braz J Phys Ther)	Grupo convencional e Grupo isocinético	6 semanas, utilizando ressonância magnética, dinamometria, questionário	Comparar os efeitos do treinamento excêntrico convencional e do treinamento excêntrico isocinético	O uso do exercício excêntrico de cadeia aberta sendo eficaz para reabilitação muscular de quadríceps, Treinamento excêntrico e isocinético, melhor que o excêntrico convencional
Bieler, 2014	BioMed Research International	Grupo alta intensidade x baixa intensidade	Ensaio clínico randomizado. Divididos em dois grupos HRT: Extensão e flexão de joelho e leg press á 90° (n = 24) e LRT: flexão de joelho, elevação do calcanhar em pé e leg press a 90° (n = 26) submetido a um programa de 20 semanas após a reconstrução do LCA. Em caso de dor durante os testes foi medida pela VAS. Foram avaliados força extensora da perna, frouxidão articular e a função autorrelatada do joelho e examinado a cega às medidas antes e 7,14 e 20 semanas após a cirurgia	Investigar se os indivíduos que realizam treinamento de resistência de alta intensidade (TRH) como parte de sua reabilitação após a reconstrução do LCA, alcançarão melhorias na força dos músculos extensores da perna e na função do joelho em comparação com indivíduos realizando treinamento de resistência de baixa intensidade (LRT) sem qualquer efeito negativo na instabilidade mecânica	O estudo mostrou a que força do músculo extensor da perna melhorou em maior medida no HRT em comparação ao LRT, 20-08 semana pós-cirúrgico. Em relação aos resultados autorrelatados, não houve diferenças significativas entre os grupos ambos aumentaram na pontuação de Lysholm desde antes até 20 semanas pós cirurgia
Lee et. al, 2016	Journal of Exercise Rehabilitation	Grupo experimental x grupo controle exercícios isométricos	Protocolo acelerado de 12 semanas, realizado com 16 pacientes do sexo masculino, que foram divididos em grupo experimental, e grupo controle. 8 participaram do programa de reabilitação e os outros 8 não	Analisar a melhora funcional da articulação do joelho, em um programa de treinamento acelerado, em jogadores de futebol coreano após cirurgia de reconstrução do LCA	Para os pacientes do grupo experimental, os efeitos foram significativamente positivos no aumento da força muscular isométrica, ganho de massa muscular e melhora da capacidade proprioceptiva, quando comparado

					ao grupo controle. O treino resistido, quando trabalhado com exercícios isométricos, de propriocepção e alongamentos, tem respostas benéficas na função muscular de pacientes com reconstrução de LCA
Uçar et al, 2014	Journal of Physical Therapy Science (J. Phys. Sci.)	Grupo cadeia cinética fechada x cadeia cinética aberta	Ensaio clínico randomizado. 58 pacientes participaram deste estudo. Foram divididos dois grupos CKC: n=30 e CKO: n=28, submetidos á exercícios em cadeia cinética fechada e aberta respectivamente. Para análise de resultados avaliados o préoperatório e testes pós-tratamento aplicados para quatro variáveis: intensidade da dor através da Escala Visual Analógica (VAS), diferença de circunferência da coxa, flexão do joelho e pontuação de Lysholm	Comparar os resultados da reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) após exercícios de cadeia cinética aberta (CKO) e exercícios de cadeia cinética fechada (CKC)	Não houve diferenças significativas entre os dois grupos em relação às características basais (todos os valores de $p > 0,05$). Porém o grupo CKC apresentou resultados mais significativos na VAS, flexão de joelho e a pontuação de Lysholm em relação ao CKO. No (período de 3 a 6 meses)
Hughes et. al, 2019.	Springer Nature Switzerland	Treinamento resistido(TRT) x Treinamento com oclusão de fluxo sanguíneo (TR-OFS)	Treino realizado 2x por semana, durante 8 semanas, com descanso de 78 horas entre os treinos, realizando exercícios unilaterais de MMII. 28 pacientes divididos em 2 grupos. Os do TRT realizaram 10 repetições a 70% 1RM, os do TR-OFS realizaram 10 repetições a 30% 1RM, com o membro em oclusão vascular	Comparar os efeitos do treinamento resistido (TRT) versus o treinamento resistido com oclusão de fluxo sanguíneo (TR-OFS), analisando os resultados de hipertrofia, força muscular níveis de dor e aumento na funcionalidade em pacientes após uma cirurgia de LCA	Os resultados foram parecidos, e ambos apresentaram melhora na hipertrofia, força muscular, e diminuição no nível da dor. O TR-OFS apresentou maiores aumentos na funcionalidade do joelho (desempenho, equilíbrio e amplitude de movimento). O treinamento resistido é de suma importância para pacientes pós

					cirúrgicos de LCA, pois melhora valências musculares e de funcionalidade, proporcionando uma melhor qualidade de vida para os mesmo
--	--	--	--	--	---

DISCUSSÃO

Lesões e tratamento do ligamento cruzado anterior.

Existem 3 tipos de lesões associada ao joelho, que são: lesão de LCA isolada, lesão do LCA associada a lesão meniscal e lesão meniscal isolada (Astur *et. al.*, 2016). A lesão de LCA é a mais recorrente dentro dos esportes, logo precisa de uma atenção e explicação melhor (Cardoso, 2018). O LCA é o principal ligamento do joelho, é o tecido que liga o fêmur à tibia, responsável pela estabilização, por isso está sujeito a lesões, podendo estar associado ao esporte pelo contato e impacto, que ocasiona a frouxidão ou ruptura (Lamachia, 2022). Uma das razões para ter a lesão, é frear bruscamente com o pé fixo no solo e trocar de direção, o paciente pode promover trauma em valgo e rotação externa ou interna danificando o ligamento (Salles; Lima; Silva, 2022). A pessoa que teve a lesão sente muita dor, estalo na hora da lesão, inchaço rápido, instabilidade, sensação que o joelho vai falhar.

Existem 3 tipos de sinais que representam lesão: a primeira é quando há edema e sensibilidade no local, com rompimento de algumas fibras sem perda funcional; a segunda é quando grande parte das fibras se encontram rompidas, seguido de instabilidade na articulação, não demonstrando perda completa da integralidade do ligamento; e a terceira é quando tem o rompimento completo do ligamento (Prados, 2013 apud Vidmar *et. al.*, 2020).

Para saber ao certo qual o grau, geralmente o diagnóstico envolve exame clínico, como ressonância magnética (Ponte, 2022). O tratamento pode variar entre cirúrgico e conservador, sendo o cirúrgico para casos de ruptura completa, principalmente em atletas ou pessoas que desejam retomar atividades físicas intensas (Correia, 2022). A cirurgia consiste em um enxerto para substituir o ligamento, já o

conservador, para lesões parciais ou em pessoas menos ativa, podendo incluir fisioterapia no começo da reabilitação.

5.2 O treinamento de força no tratamento do ligamento cruzado anterior.

O treinamento de força proporciona benefícios significativos em várias fases do tratamento. No período pós-operatório imediato, o foco é o controle da inflamação e o início da recuperação funcional leve. À medida que o processo avança, os exercícios de fortalecimento muscular ganham importância, e a inclusão de cargas excêntricas, que sobrecarregam o músculo durante a fase de alongamento, demonstrou ser particularmente eficaz para aumentar a força muscular e a estabilidade da articulação. Friedmann-Bette e colaboradores (2021) destacaram a superioridade do treinamento excêntrico em comparação ao treinamento de força tradicional para hipertrofia muscular e restauração da função articular.

A intervenção do treinamento de força no tratamento da lesão de LCA é fundamental para a reabilitação e recuperação funcional do joelho (Kisner; Colby, 2007). A reabilitação tem como principal objetivo a estabilização da articulação e o fortalecimento dos músculos envolvidos, fazendo com que o joelho tenha seus movimentos normalizados (Cardoso, 2013 apud Santos, 2022).

Segundo Ramos e colaboradores (2019), existem várias fases para o profissional saber o que trabalhar e como, sendo a primeira Fase a pós-operatória imediata (1^a-2^a semana), que é logo após a cirurgia, tendo o foco de controlar a inflamação, minimizar a dor e evitar a atrofia. Fase de recuperação inicial (2^a-6^a semana), cujo objetivo é começar a restaurar a mobilidade e aumentar o controle muscular. Fase de fortalecimento (6^a-12^a semana), a partir de aproximadamente 6 semanas, o foco passa a ser o fortalecimento mais agressivo da musculatura e o aumento da resistência, sem perder de vista o controle de movimento. Fase de recuperação avançada (12^a-24^a semana), essa é voltada para a restauração total da força muscular, agilidade, resistência e preparação para atividades mais dinâmicas, inclusive esporte. Fase de retorno ao esporte ou atividade plena (6 meses em diante), essa é a fase final, focada na transição segura de volta às atividades esportivas ou outras demandas físicas intensas. Nessa etapa, o paciente deve estar totalmente confiante e com o joelho estável. Essas fases do tratamento de uma lesão do LCA são baseadas na progressão controlada, que respeita o tempo de cicatrização do

ligamento e a adaptação do corpo ao treinamento, garantindo uma recuperação boa.

Existem diversos métodos de treinamento de força, cada um com características específicas que favorecem diferentes aspectos da reabilitação pós-cirúrgica. No caso dos exercícios de cadeia cinética aberta (CKO), a extremidade distal do membro permanece livre para se mover, o que permite que os músculos do quadríceps — frequentemente afetados na proteção do ligamento cruzado anterior — sejam trabalhos de forma isolada. Por outro lado, os exercícios em cadeia cinética fechada (CKC) obtiveram resultados superiores em relação à redução da dor (VAS), maior flexão do joelho e classificação de Lysholm (Uçar *et. al.*, 2014).

O treinamento resistido tradicional (TRT) com sobrecarga excêntrica mostrou ser eficaz para promover a hipertrofia muscular, aumentando significativamente a área transversal das fibras musculares e a força do quadríceps (Friedmann-Bette *et. al.*, 2021). Quando realizado com alta intensidade, o treinamento apresentou melhorias na força do músculo extensor da perna (Bieler, 2014). Já o treinamento resistido com oclusão de fluxo sanguíneo (TR-OFS) apresentou ganhos notáveis na funcionalidade do joelho, incluindo melhorias em desempenho, equilíbrio e amplitude de movimento (Hughes, *et. al.*, 2019). Logo, cada método tem uma fase mais específica para ser utilizado, sendo de extrema importância o TRT para ajudar na reabilitação, trabalhando a força, amplitude, propriocepção, resistência e fortalecimento (Oliveira *et. al.*, 2021).

No que diz respeito ao protocolo de reabilitação, a divisão em fases bem estruturadas, como discutido neste trabalho, é essencial para garantir o sucesso do processo de recuperação. A fase inicial deve focar no controle da inflamação e no fortalecimento leve, seguida de uma fase intermediária, onde a carga e a intensidade dos exercícios são progressivamente aumentadas. Na fase final, o foco deve ser na recuperação total da força e agilidade, com a introdução de exercícios mais complexos, como o treinamento excêntrico e exercícios de propriocepção.

Por fim, a literatura também destaca a importância de personalizar o protocolo de reabilitação, ajustando as cargas e o tipo de exercícios conforme a evolução do paciente. Avaliações periódicas da funcionalidade articular e muscular são cruciais

para garantir que o processo de recuperação ocorra sem complicações, maximizando o retorno às atividades normais, inclusive ao esporte.

CONCLUSÃO

Este estudo revisou as abordagens atuais sobre o uso do treinamento de força na reabilitação de lesões do ligamento cruzado anterior (LCA). Com base nas evidências apresentadas, pode-se concluir que o treinamento de força é fundamental para a recuperação funcional do joelho após uma lesão de LCA, especialmente quando se considera o processo de reconstrução ligamentar. A revisão de literatura incluiu estudos que abordaram diferentes métodos de treinamento — como o excêntrico, concêntrico, isométrico, e o treinamento com oclusão de fluxo sanguíneo (TR-OFS) — e seus efeitos na reabilitação dos pacientes.

Em suma, o treinamento de força, quando bem estruturado e adaptado às necessidades do paciente, é uma ferramenta indispensável na reabilitação de lesões de LCA. Seu impacto positivo na recuperação muscular, funcionalidade do joelho e retorno seguro ao esporte foi amplamente comprovado. Contudo, é importante continuar investigando novos métodos e protocolos que possam potencializar ainda mais esses resultados e garantir uma reabilitação mais rápida e segura. Recomenda-se que futuros estudos incluam análises de longo prazo para avaliar a durabilidade dos benefícios alcançados e a prevenção de recidivas de lesão.

Referências

ASTUR, D. C. et al. **Lesões do ligamento cruzado anterior e do menisco no esporte: incidência, tempo de prática até a lesão e limitações causadas pelo trauma.** *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 51, n. 6, p. 652-656, 2016.

BIELER, T. et al. **The effects of high-intensity versus low-intensity resistance training on leg extensor power and recovery of knee function after ACL-**

reconstruction. *BioMed Research International*, v. 2014, p. 278512, 2014. DOI: 10.1155/2014/278512.

CARDOSO, P. G. G. **Prevenção e reabilitação de lesões dos músculos isquiotibiais e do ligamento cruzado anterior em contexto desportivo.** 2018. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Porto, 2018.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. *Metodologia científica.* São Paulo: Editora, 1983.

CORREIA, Luiz Eduardo Bulhões. **Efeitos do treinamento resistido na recuperação de lesões de ligamento cruzado anterior (LCA): uma revisão narrativa.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) – Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

FRIEDMANN-BETTE, B. et al. **Strength training effects on muscular regeneration after ACL reconstruction.** *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 50, n. 6, p. 1152-1161, jun. 2018. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001564. PMID: 29389836.

HUGHES, L. et al. **Comparing the effectiveness of blood flow restriction and traditional heavy load resistance training in the post-surgery rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction patients: a UK National Health Service randomised controlled trial.** *Springer Nature Switzerland*, Londres, jul. 2019.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Therapeutic exercise: foundations and techniques.** 7. ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 2007.

LAMACHIA, E. G. **Lesão de ligamento cruzado anterior.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Anhanguera, Porto Alegre, 2022.

LEE, E. et al. **Enhanced knee joint function due to accelerated rehabilitation exercise after anterior cruciate ligament reconstruction surgery in Korean male high school soccer players.** *Journal of Exercise Rehabilitation*, v. 12, n. 1, p. 45-52, 2016.

OLIVEIRA, S. S.; BARROS, L. A.; MORAIS, T. C. R.; SILVA, W. F. **Exercícios de fortalecimento para reabilitação de lesão do ligamento cruzado anterior.** *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 14, p. e533101422354, 2021. DOI:

10.33448/rsd-v10i14.22354.

Disponível

em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22354>. Acesso em: 26 abr. 2024.

PONTE, H. S. da. **Tradução anterior da tibia na rotura do ligamento cruzado anterior: um estudo por ressonância magnética**. 2022. Dissertação (Mestrado em Radiações Aplicadas às Tecnologias da Saúde) – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, 2022.

PRIBERAM. Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org>. Acesso em: 26 abr. 2024

RAMOS, D. C.; FILGUEIRA, R. F. da M.; CORDEIRO, M. J.; ROCHA, P. E. C. P. da. **Protocolos para prevenção e recuperação pós-cirúrgico em pacientes com rompimento de LCA**. *Revista Multi-Sertão*, v. 1, n. 1, p. 35-46, jan.-mar. 2019.

SALLES, L. P.; LIMA, J. A.; SILVA, M. A. M. da. **Eficiência dos métodos de tratamento e reabilitação das lesões do ligamento cruzado anterior: revisão bibliográfica**. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, p. 463-477, 2022. DOI: 10.51891/rease.v9i9.6744. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v8i9.6744>.

SANTOS, E. R. **A musculação na reabilitação das lesões de ligamento cruzado anterior do joelho**. *Revista Territórios*, Instituto Educar, v. 4, n. 12, p. 78, dez. 2022.

SANTOS, M. G. R.; CAMARGO, V. H. A. F.; CUNHA, R. M.; NAVES, G. F. **Exercícios na reabilitação do ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia com autoenxerto de tendão patelar: um estudo de revisão**. *Revista Movimenta*, ISSN 1984-4298, v. 7, n. 4, p. 829, 2014.

UÇAR, M. et al. **Evaluation of open and closed kinetic chain exercises in rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction**. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 26, n. 12, p. 1875-1878, 2014. DOI: 10.1589/jpts.26.1875.

VIDMAR, M. F. et al. **Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial**. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 24, n. 5, p. 424-432, set.-out. 2020. DOI:

10.1016/j.bjpt.2019.07.003. Epub 16 jul. 2019. PMID: 31351901; PMCID:
PMC7563799.