



FACULDADE EDUFOR
COORDENAÇÃO DE FISIOTERAPIA
CURSO DE FISIOTERAPIA

RENAN CASTRO MENDONÇA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA REORGANIZAÇÃO
CINESIOLÓGICA E BIOMECÂNICA DO LIGAMENTO CRUZADO
ANTERIOR EM ATLETAS**

SÃO LUÍS

2023



RENAN CASTRO MENDONÇA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA REORGANIZAÇÃO
CINESIOLÓGICA E BIOMECÂNICA DO LIGAMENTO CRUZADO
ANTERIOR EM ATLETAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Fisioterapia, submetido a disciplina de TCC para apreciação e aprovação como requisito de avaliação total da Faculdade EDUFOR.

Orientadora: Prof.^a Ma. Jerdianny Silva Serejo

SÃO LUÍS

2023

M539a Mendonça, Renan Castro

Atuação fisioterapêutica na reorganização cinesiológica e biomecânica do ligamento cruzado anterior em atletas / Renan Castro Mendonça — São Luís: Faculdade Edufor, 2023.

25 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (FISIOTERAPIA) — Faculdade Edufor - São Luís, 2023.

Orientador(a) : Jerdianny Silva Serejo

1. Fisioterapia. 2. Pós-operatório. 3. LCA. 4. Atletas. 5. Cinesiologia. I. Título.

FACULDADE EDUFOR SÃO LUÍS

CDU 615.825

RENAN CASTRO MENDONÇA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA REORGANIZAÇÃO CINESIOLÓGICA E
BIOMECÂNICA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade Edufor como requisito básico para obtenção de grau de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em _____ de novembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ma. Jerdianny Silva Serejo
Orientadora

Prof.^a Ma. Talita Carine Feitosa Medeiros
Examinadora

Prof.^a Ma. Rosa Garbino
Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, pela dádiva da vida e por esta oportunidade em realizar este projeto. Reconheço a sua graça e o amor incondicional que me sustenta em todas as fases da minha jornada.

Expresso minha profunda gratidão aos meus familiares, cujo amor incondicional e apoio constante têm sido alicerce em minha vida. Suas palavras de incentivo, paciência e compreensão me fortalecem a cada dia.

Estendo meu agradecimento aos colegas e amigos de graduação por compartilhar momentos inesquecíveis nesse percurso.

Reconheço a contribuição dos meus professores, cujo conhecimento e dedicação incansáveis foram fundamentais para minha formação e crescimento educacional.

Agradeço de maneira especial a minha orientadora Prof.^a Jerdianny Silva Serejo, cuja prontidão em compartilhar conhecimento e oferecer insights valiosos enriqueceu este trabalho.

A todos, expresso minha sincera gratidão por fazerem parte desta trajetória e por enriquecer minha vida com seu apoio, amor e orientação.

ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA REORGANIZAÇÃO CINESIOLÓGICA E BIOMECÂNICA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS.

RENAN CASTRO MENDONÇA¹; JERDIANNY SILVA SEREJO²

¹ Graduando do Curso de Fisioterapia da Faculdade EDUFOR

² Docente do Curso de Fisioterapia da Faculdade EDUFOR

RESUMO

Introdução: A lesão do Ligamento Cruzado Anterior é uma preocupação comum em atletas devido ao impacto nas capacidades físicas e no desempenho. A reabilitação pós-operatória desempenha um papel vital na restauração da função e na prevenção de recorrências. Este estudo tem como objetivo descrever a atuação do fisioterapeuta no pós-operatório de Ligamento Cruzado Anterior em atletas considerando a reorganização cinesiológica e biomecânica do corpo. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão bibliográfica nas bases de dados Lilacs, Scielo, Pubmed, Google Scholar e Bireme. Foram selecionados artigos em Português, Inglês e espanhol, publicados entre os anos de 2018 a 2023. **Resultados:** Os resultados mostram a utilização de diversas abordagens fisioterapêuticas com foco no fortalecimento, equilíbrio e propriocepção de musculaturas específicas do joelho. A terapia incluiu exercícios direcionados ao quadríceps, isquiotibiais, músculos da panturrilha e outros grupos musculares relacionados à estabilidade do joelho. **Discussão:** a fisioterapia desempenha um papel crucial na recuperação pós-operatória de atletas com lesão do LCA, melhorando a reorganização cinesiológica e biomecânica. O tratamento personalizado, demonstrou eficácia na restauração da função do joelho, diminuindo o risco de lesões futuras. **Conclusão:** A pesquisa contínua e a aplicação de estratégias fisioterapêuticas são elementos essenciais para garantir o sucesso das intervenções e viabilizar o retorno dos atletas à prática esportiva.

Palavras-chave: Fisioterapia, Pós-operatório, LCA, Atletas e Cinesiologia.

PHYSIOTHERAPEUTIC PERFORMANCE IN THE KINESIOLOGICAL AND BIOMECHANIC REORGANIZATION OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT IN ATHLETES.

RENAN CASTRO MENDONÇA¹; JERDIANNY SILVA SEREJO²

¹ Graduando do Curso de Fisioterapia da Faculdade EDUFOR

² Docente do Curso de Fisioterapia da Faculdade EDUFOR

ABSTRACT

Introduction: Anterior Cruciate Ligament injury is a common concern in athletes due to the impact on physical capabilities and performance. Postoperative rehabilitation plays a vital role in restoring function and preventing recurrences. This study aims to describe the role of the physiotherapist in the postoperative period of Anterior Cruciate Ligament in athletes considering the kinesiological and biomechanical reorganization of the body. **Methodology:** A bibliographic review was carried out in the Lilacs, Scielo, Pubmed, Google Scholar and Bireme databases. Articles were selected in Portuguese, English and Spanish, published between 2018 and 2023. **Results:** The results show the use of different physiotherapeutic approaches focusing on strengthening, balance and proprioception of specific knee muscles. Therapy included exercises targeting the quadriceps, hamstrings, calf muscles, and other muscle groups related to knee stability. **Discussion:** physiotherapy plays a crucial role in the postoperative recovery of athletes with ACL injuries, improving kinesiological and biomechanical reorganization. The personalized treatment demonstrated effectiveness in restoring knee function, reducing the risk of future injuries. **Conclusion:** Continuous research and application of physiotherapeutic strategies are essential elements to ensure the success of interventions and enable athletes to return to sports.

Key words: Physiotherapy, Post-operative, ACL, Athletes and Kinesiology.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 Incidência da lesão de LCA.....	10
2.2 Função muscular.....	12
2.3 Reconstrução cinesiológica e biomecânica	13
2.4 Atuação fisioterapêutica	13
3. METODOLOGIA	16
3.1 Materiais e métodos	16
3.2 Critérios de inclusão e exclusão.....	16
4. RESULTADOS	18
5. DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

No cotidiano, seja no trabalho ou na prática esportiva, enfrenta-se diferentes tipos de forças, e profissionais que lidam com lesões musculoesqueléticas precisam compreender como essas forças afetam as estruturas do corpo e como elas influenciam o movimento. A biomecânica serve como a base para entender o funcionamento do sistema musculoesquelético (Hida; Ferreira; Ventura, 2021).

Dessa forma, a cinesiologia precisa ser capaz de utilizar os princípios fundamentais da mecânica para avaliar as atividades humanas. Essa aplicação da mecânica se enquadra na área da Biomecânica, que pode ser definida como a aplicação dos princípios mecânicos aos organismos vivos, tecidos biológicos, corpos humanos e animais. A postura do corpo é o resultado da interação de várias forças musculares que trabalham juntas para equilibrar as forças aplicadas ao corpo, e todos os movimentos corporais são causados por forças que atuam internamente e externamente ao corpo (Da Silva; Rodrigues; Castro, 2021).

O joelho é uma articulação que se destaca por sua complexidade, constituída por três ossos essenciais: o fêmur, a tíbia e a patela. Essa articulação é dividida em duas partes principais, conhecidas como a articulação fêmurotibial e a fêmuro-patelar (Da Silva; Oliveira, 2020).

Devido à sua complexidade e à sua importância funcional crítica, o joelho é suscetível a uma variedade de tipos de lesões, resultantes tanto de traumas diretos quanto indiretos, decorrentes de impactos, entorses ou do uso inadequado e excessivo (Souza; Ribeiro Júnior; Sousa, 2021).

Independentemente do nível de prática esportiva, seja em atletas de alto rendimento ou amadores, as lesões no joelho são uma ocorrência frequente, sendo a lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) uma das mais comuns devido à sua vulnerabilidade. Quando ocorre o rompimento desse ligamento, a estabilidade da articulação do joelho fica comprometida, levando a uma rotação interna excessiva e ao deslocamento da tíbia, resultando em limitações nas atividades diárias (VIEIRA, 2020).

De acordo com Figueira e Da Silva Júnior (2022), uma lesão no LCA acontece quando o ligamento é esticado além de sua capacidade elástica, levando a uma ruptura parcial ou total. Rosa (2020) explica que essa lesão pode ocorrer de maneira

direta, quando há um impacto direto na articulação do joelho, ou de maneira indireta, frequentemente devido a movimentos inadequados ou a uma pisada incorreta.

O LCA desempenha um papel fundamental na estabilidade da articulação do joelho. Quando esse ligamento é danificado, pode resultar em instabilidade na articulação, afetando outras estruturas e levando a complicações, como ruptura do menisco ou degeneração da cartilagem, resultando em dor e alterações na biomecânica (Santos; Ferreira, 2022).

De acordo com Silva et. al. (2020), após uma lesão, uma abordagem fisioterapêutica cuidadosa é essencial para determinar a gravidade da lesão por meio de anamnese, exame físico, testes específicos e exames clínicos. O fisioterapeuta deve considerar a história da lesão, os sintomas do paciente e realizar testes ortopédicos específicos, como o teste de gaveta anterior, o teste de Lachman e o teste de Pivot Shift, além de utilizar exames de imagem, como Raio-X, Tomografia e Ressonância Magnética, para um diagnóstico preciso.

Em casos mais graves, como rupturas completas, é recomendado o tratamento cirúrgico. A cirurgia tem como objetivo restaurar a estabilidade da articulação e é frequentemente realizada em atletas e pessoas jovens, utilizando geralmente enxertos autólogos para reconstrução intra-articular (Silva, 2022).

O objetivo geral desse estudo é descrever a atuação do fisioterapeuta no pós-operatório de Ligamento Cruzado Anterior em atletas na reorganização cinesiológica e biomecânica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

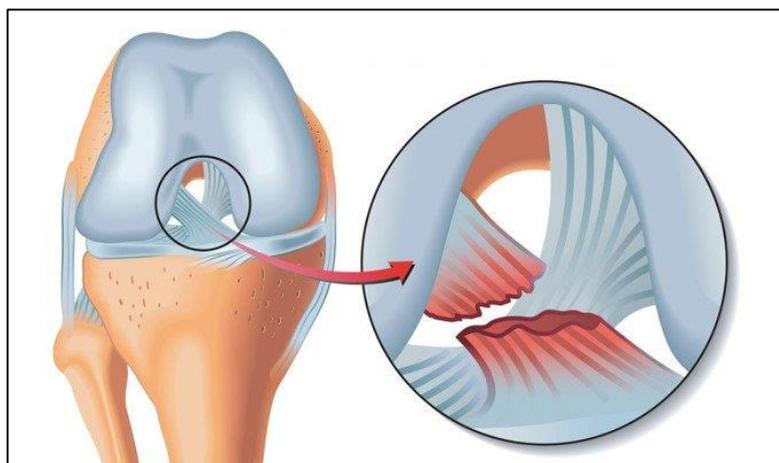
2.1 Incidência da lesão de LCA

O ligamento cruzado anterior (LCA) é considerado a principal restrição passiva à translação anterior da tíbia sobre o fêmur e proporciona estabilidade rotacional ao joelho, tanto no plano frontal como no plano transversal. De acordo com Araújo (2022), normalmente, a lesão ocorre durante uma atividade/jogo desportivo que inclui mudanças súbitas na direção do movimento, paragens rápidas, saltos e aterragens anormais, um golpe direto no aspeto lateral do joelho ou abrandamento durante a corrida.

As lesões do LCA resultam frequentemente em derrame articular, alterações da cinemática do joelho e da marcha, fraqueza muscular e redução do desempenho funcional, e estão associadas a sequelas clínicas a longo prazo, tais como rupturas meniscais, lesões condrais e desenvolvimento de osteoartrite (OA) pós-traumática de início precoce (Souza; Ribeiro Júnior; Sousa, 2021).

O LCA é uma das estruturas anatómicas mais estudadas do corpo humano, o que resultou numa grande quantidade de dados biomecânicos, biológicos e clínicos, conduzindo a mudanças de paradigma em quase todas as facetas da gestão e prevenção de lesões do LCA (Vieira, 2020).

FIGURA 1 – Lesão do Ligamento Cruzado Anterior



Fonte: Sobota (2012)

Conforme Souza e Lançoni (2022), uma lesão LCA é uma rutura ou entorse do ligamento cruzado anterior, uma das fortes faixas de tecido que ajudam a ligar o osso da coxa (fémur) ao osso da tíbia (tíbia). As lesões do LCA ocorrem mais frequentemente durante a prática de desportos que envolvem paragens súbitas ou mudanças de direção, saltos e aterragens - como o futebol, o basquetebol, o futebol americano e o esqui alpino.

Muitas pessoas ouvem um estalido ou sentem uma sensação de “estalido” no joelho quando ocorre uma lesão do LCA. O joelho pode inchar, sentir-se instável e tornar-se demasiado doloroso para suportar peso. Dependendo da gravidade da lesão do LCA, o tratamento pode incluir repouso e exercícios de reabilitação para o ajudar a recuperar a força e a estabilidade, ou cirurgia para substituir o ligamento rasgado, seguida de reabilitação (Salles; Lima; Silva, 2022).

Conforme Hida, Ferreira e Ventura (2021), a rutura do LCA é uma lesão habitual em indivíduos que praticam atividades físicas. Com o aumento da participação em atividades desportivas, estas lesões tendem a aumentar, podendo resultar de uma desaceleração súbita ou de uma hiperextensão.

A maioria dos doentes apresenta períodos recorrentes de dor, perda, instabilidade e redução da função após a lesão. A referida lesão tem um forte efeito não só na vida individual, mas também na sociedade, devido à perda de produtividade e aos custos (Nitta et al., 2021).

O consenso geral é que a remodelação do LCA é agora um padrão de ouro para restaurar a estabilidade e a função, com uma elevada taxa de retorno à atividade pré-operatória e uma baixa taxa de recidiva, permitindo o regresso à atividade mais cedo, prevenindo a lesão do menisco e retardando o aparecimento da osteoartrite (Rocha et al., 2022).

O tratamento cirúrgico envolve a reconstrução do LCA por enxerto de tendão, em que a estrutura e composição destes tendões difere da do ligamento, incluindo maior quantidade de proteoglicanos nos ligamentos e diferenças na distribuição do colagénio (Pinheiro et al., 2022).

Após o tratamento cirúrgico, o enxerto tendinoso deve sofrer um processo de remodelação (ligamentização) para que o enxerto de LCA se torne estrutural e bioquimicamente mais semelhante ao LCA nativo. De acordo com a literatura, vários métodos com diferentes origens têm sido utilizados na reconstrução do LCA (Figueira; Da Silva Júnior, 2022).

Segundo Araújo (2022), a utilização de qualquer um destes métodos está associada a determinados efeitos secundários e a avaliação destas complicações e da sua prevalência pode ajudar o médico assistente e o doente a escolher o melhor tratamento.

2.2 Função Muscular

A principal função do LCA é impedir a deslocação anterior da tíbia no fémur. Por conseguinte, o LCA é considerado muito importante para o funcionamento normal do joelho, cuja rutura pode resultar numa diminuição da função e no início precoce da degeneração da articulação (Gali et al., 2021).

A função muscular do LCA é de suma importância para a estabilidade e movimentação da articulação do joelho. O LCA é um dos principais ligamentos que compõem a estrutura do joelho e desempenha um papel crucial na prevenção de movimentos excessivos e na manutenção do alinhamento adequado (Rabelo et al. 2023).

Este ligamento é composto por fibras colágenas que se conectam entre a tíbia (osso da canela) e o fémur (osso da coxa), formando um "X" no centro do joelho. A principal função do LCA é evitar que a tíbia se desloque para a frente em relação ao fémur, bem como controlar a rotação excessiva do joelho. Isso é essencial para a estabilidade da articulação durante atividades como caminhar, correr, pular e realizar movimentos de torção (Pinheiro et al. 2022).

Para cumprir sua função, o LCA trabalha em conjunto com os músculos ao redor do joelho, como o quadríceps na parte frontal da coxa e os músculos isquiotibiais na parte posterior. Esses músculos auxiliam na estabilização e na redução da carga sobre o ligamento ajudando a protegê-lo de lesões (Alves et al., 2021).

De acordo com Silva (2022), o LCA é uma das estruturas mais frequentemente lesionadas em lesões no joelho, especialmente em atletas e praticantes de esportes de contato. Uma lesão no LCA pode resultar em instabilidade na articulação do joelho, dor, inchaço e limitações nas atividades diárias.

Assim, a função muscular do LCA desempenha um papel fundamental na preservação da integridade e na funcionalidade do joelho. Para prevenir lesões no LCA e promover uma recuperação eficaz após lesões, é importante fortalecer os

músculos circundantes e manter a biomecânica adequada durante a atividade física (Da Silva; Oliveira, 2020).

2.3 Reconstrução cinesiológica e biomecânica do LCA em atletas

A localização precisa dos túneis ósseos desempenha um papel fundamental na cinética e biomecânica do joelho, e isso tem um impacto significativo nos resultados finais das cirurgias. Utilizando modelos de elementos finitos, é possível simular as características biomecânicas do joelho, tanto em relação aos ligamentos quanto à cartilagem (Nitta et al., 2021).

Isso permite calcular as diferentes tensões que ocorrem tanto em um modelo de joelho sem lesão do LCA quanto em um modelo no qual a reconstrução do ligamento foi realizada. Em um estudo de Rosa (2020), a reconstrução do LCA foi simulada com base em modelos de elementos finitos, substituindo o ligamento por quatro neoligamentos de enxerto osso-tendão-osso (OTO).

A posição dos túneis ósseos foi replicada a partir de um estudo anterior realizado em cadáveres por um dos autores do trabalho. Esse estudo anterior explorou várias opções de posicionamento dos túneis ósseos, todas com o mesmo tipo de plastia, e comparou essas diferentes abordagens com o modelo original (Completo et al., 2019).

Por meio de uma simulação, no estudo de Gali et al. (2021), foi possível calcular várias condições biomecânicas, incluindo a pressão de contato na cartilagem, a translação posterior e as rotações do fêmur, a translação dos meniscos e as deformações principais máximas (tração) nos ligamentos, geradas pelos diferentes posicionamentos dos túneis ósseos. Esses cálculos permitem antecipar os riscos que o joelho operado pode enfrentar a médio e longo prazo, proporcionando informações valiosas para o planejamento cirúrgico e a gestão pós-operatória.

2.4 Atuação fisioterapêutica

Para determinar o diagnóstico cinético funcional, a primeira etapa envolve a análise realizada por um fisioterapeuta, nesse sentido, é essencial desenvolver um plano terapêutico adaptado às necessidades e circunstâncias específicas do paciente. O critério clínico do fisioterapeuta, especialmente no contexto traumático-ortopédico,

aborda e avalia as habilidades e aplicações individuais do paciente (Rocha et al., 2022).

Santos e Ferreira (2022) explicam que isso visa promover a utilização de técnicas terapêuticas que possam reduzir limitações e disfunções, contribuindo assim para a melhoria do bem-estar do indivíduo. A princípio, se faz necessário uma avaliação da marcha que envolve a análise dinâmica, cinemática e eletromiográfica.

Para obter dados, pode-se utilizar recursos como plataformas de forças ligadas a uma esteira rolante e um eletrogoniômetro, que registraram informações relacionadas à força de reação do solo, parâmetros temporais e espaciais e ângulos articulares (Hida; Ferreira; Ventura, 2021).

Após conduzir um exame físico detalhado, a próxima etapa envolve a avaliação da Amplitude de Movimento (ADM) do paciente, com o propósito de determinar as implicações e o nível de funcionalidade das articulações. Isso, por sua vez, contribui para a análise biomecânica, orientando o fisioterapeuta sobre os cuidados necessários e as medidas a serem adotadas em relação ao tecido e à saúde do indivíduo (Completo et al., 2019).

Segundo Da Silva; Rodrigues; Castro (2021), no exame físico, o fisioterapeuta também pode empregar testes ortopédicos especiais, que são realizados com o objetivo de avaliar a resposta tecidual em casos de lesão. É importante destacar que esses testes só devem ser realizados quando não há risco de agravar o quadro do paciente.

O tratamento possui um grande valor no contexto de prevenção de lesões no Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Um treinamento biomecânico e neuromuscular adequado pode representar uma opção eficaz e economicamente vantajosa na redução de lesões no LCA. Isso envolve a definição de metas e consideração das necessidades específicas de cada paciente (Nitta et al., 2021).

De acordo com estudos anteriores conduzidos Alves et al., (2021), o fortalecimento do grupo muscular quadríceps e o subsequente aumento da estabilidade da articulação do joelho desempenham um papel fundamental na restauração dos padrões normais de marcha em pacientes que sofreram lesões no Ligamento Cruzado Anterior (LCA).

O fisioterapeuta pode atuar na adesão de programa de tratamento que, de acordo com Souza; Ribeiro Júnior; Sousa (2021), trabalhem com a tonificação dos

músculos estabilizadores da articulação do joelho; treinamento pliométrico; exercícios proprioceptivos e controle neuromuscular.

O treinamento de força emerge como uma medida profilática fundamental na prevenção de lesões no Ligamento Cruzado Anterior (LCA), uma vez que pode influenciar de maneira significativa os parâmetros de contração voluntária muscular. (Silva et al., 2022).

Conseqüentemente, pode-se concluir que a avaliação exclusiva da amplitude de movimento articular nas fases de apoio e balanço não parece ser a abordagem mais apropriada para analisar as alterações no movimento articular do joelho em indivíduos com o LCA rompido ou reconstruído.

3. METODOLOGIA

3.1 Materiais e métodos

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, com o propósito de uma análise minuciosa da temática em questão, buscando, assim, estimular pesquisas na área da saúde que explorem a atuação da fisioterapia na reorganização cinesiológica e biomecânica do LCA em atletas.

A pesquisa bibliográfica incluiu artigos encontrados em bases de dados eletrônicas, como Literatura Latino-Americana Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), National Center For Biotechnology Information (PUBMED), Google SCHOLAR e Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME).

Os descritores utilizados foram: “Fisioterapia”, “Pós-operatório”, “LCA”, “Atletas” e “Cinesiologia”.

3.2 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão para esta revisão abrangeram artigos científicos publicados entre 2018 e 2023, escritos em inglês, português ou espanhol, que abordaram o tratamento no pós-operatório de lesões de LCA em atletas, com foco na reorganização cinesiológica e biomecânica.

Os critérios de exclusão englobaram artigos que não estavam alinhados com os objetivos deste estudo, estudos incompletos ou que não estavam disponíveis na íntegra, artigos de acesso pago, duplicados e aqueles que não tratavam de intervenções fisioterapêuticas relacionadas ao pós-operatório de LCA.

No início, foi identificado um total de 185 artigos pertinentes, dos quais 10 foram escolhidos de acordo com os critérios referenciais acima. Com base nessa seleção, segue-se com a análise dos resultados e a discussão do tema, conforme demonstrado no fluxograma apresentado na Figura 2.

FIGURA 2 – Fluxograma de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

4. RESULTADOS

A coleta de dados foi cuidadosa, com informações atentamente verificadas e interpretadas. A seguir, serão apresentados os resultados que destacam o papel do fisioterapeuta no processo de recuperação pós-operatória de atletas com lesão no LCA, conforme detalhado na tabela 1.

TABELA 1 – Caracterização dos artigos selecionados

AUTOR/ ANO	TITULO	OBJETIVO	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Oliveira et al. (2022).	Exercício de resistência unilateral versus bilateral na reabilitação pós-operatória após reconstrução do LCA com enxerto ósseo-tendão patelar.	Analisar se o exercício de resistência unilateral isotônico é mais eficaz do que o exercício bilateral na restauração da simetria funcional e da força muscular após a cirurgia de LCA.	Ensaio clínico randomizado.	Apesar de o exercício resistido bilateral isotônico ter aumentado mais a força no membro operado, o exercício unilateral mostrou-se mais eficaz na recuperação da simetria funcional e da força muscular.
Ele et al. (2022).	Observação sobre o efeito da reabilitação de atletas com lesão do ligamento cruzado anterior do joelho com base na terapia não medicamentosa combinada multidisciplinar.	Analisar os efeitos da reabilitação de atletas com lesão do LCA por meio de uma terapia não medicamentosa combinada multidisciplinar.	Ensaio clínico randomizado.	A terapia multidisciplinar não medicamentosa demonstra ser eficaz no tratamento da lesão do ligamento cruzado anterior em atletas.
Patra et al. (2022).	Protocolo de reabilitação acelerada precoce versus conservadora retardada após reconstrução do ligamento cruzado anterior.	Comparar a eficácia entre os protocolos de reabilitação acelerada precoce e os de reabilitação conservadora retardada após cirurgia de LCA.	Ensaio prospectivo randomizado.	O protocolo avançou precocemente em uma recuperação mais rápida e ganhos mais significativos de força muscular, destacando a eficácia desse tipo de abordagem na reabilitação pós-cirúrgica do LCA.
Rocha et al. (2021)	Estudo comparativo pós-lesão de LCA em atletas amadores	Avaliar a taxa de retorno ao esporte, nível esportivo e	Estudo transversal.	Não houve diferenças importantes na taxa de retorno ao esporte, no nível esportivo e na

	de futebol: tratamento cirúrgico x conservador.	sintomas em jogadores de futebol amador após uma lesão no ligamento cruzado anterior.		sintomatologia entre os jogadores de futebol amador que passaram por cirurgia em comparação com aqueles tratados de forma conservadora.
Alves et al. (2021)	Fisioterapia na reabilitação pós-cirúrgica do ligamento cruzado anterior (LCA).	Destacar a relevância do tratamento fisioterapêutico no período pós-cirúrgico do ligamento cruzado anterior, além de apresentar os resultados positivos de progressos na reabilitação do paciente.	Relato de caso.	A intervenção fisioterapêutica é crucial na reabilitação pós-cirúrgica do joelho, destacando a importância de um início precoce do tratamento para um prognóstico e progresso mais adequado.
Gali et al. (2021)	O risco de novas lesões após a reconstrução do LCA pode ser reduzido com treinamento funcional.	Investigar se o treinamento funcional tem o potencial de diminuição do risco de recorrência de lesões após a cirurgia de LCA.	Estudo Clínico randomizado.	O treinamento funcional é uma abordagem que pode ser benéfica na reabilitação pós-operatória de LCA, ajudando a reduzir o risco de lesões futuras antes do retorno ao esporte.
Belloir et al. (2020)	Influência da cadeia cinética aberta na distensão do transplante após cirurgia do ligamento cruzado anterior com enxerto de isquiotibiais: busca de fatores de risco.	Avaliar o impacto do treinamento de fortalecimento muscular isocinético na recuperação pós-operatória do ligamento cruzado anterior (LCA).	Estudo de coorte multicêntrico com coleta prospectiva de dados.	O resultado do estudo não atingiu significância estatística, mas houve uma tendência decrescente possível proteção dos participantes no grupo de exposição em relação a uma diferença anatomicamente relevante.
Zebis et al. (2019)	Avaliação eletromiográfica da progressão do exercício com peso corporal em um programa	Avaliar a evolução da atividade muscular dos isquiotibiais e quadríceps	Ensaio transversal com ordem de exercício randomizado.	Os exercícios de peso corporal desenvolvidos não resultaram em progresso na atividade muscular dos isquiotibiais, porém

	validado de reabilitação de lesão do ligamento cruzado anterior.	durante exercícios de peso corporal realizados em um programa de reabilitação.		houve sucesso na atividade dos músculos quadríceps.
Kaya et al. (2019).	Efeitos dos exercícios de controle neuromuscular dos membros inferiores na propriocepção do joelho, força muscular e nível funcional em pacientes com reconstrução do LCA.	Avaliar como os exercícios de controle motor impactam a força muscular, propriocepção e nível funcional após uma cirurgia de LCA.	Estudo randomizado e controlado.	O uso de exercícios de controle neuromuscular é benéfico para aprimorar a propriocepção do joelho.
Rosa et al. (2018).	Avaliação e tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior: relato de caso.	Descrever um caso clínico de um paciente que passou por cirurgia de assistência do LCA e documentar a avaliação e o tratamento fisioterapêutico fornecido ao paciente.	Relato de caso.	Foi observada uma diminuição da dor, juntamente com a capacidade de andar de forma independente sem o auxílio de dispositivos após tratamento fisioterapêutico.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

5. DISCUSSÃO

Conforme Oliveira *et al.* (2022), após a reconstrução do LCA, é comum haver desafios relacionados à força muscular e ao equilíbrio, o que pode aumentar os riscos. No entanto, a simetria na força muscular dos membros inferiores é fundamental para assegurar um retorno seguro ao esporte. O estudo destacou que os exercícios unilaterais são mais eficazes do que os bilaterais devido a razões mecânicas e neurais. Embora o exercício bilateral tenha levado a um maior ganho de força no membro reconstruído, os exercícios unilaterais foram mais eficazes na obtenção de simetria funcional e de força muscular no membro operado.

A pesquisa conduzida por Ele *et al.* (2022) evidenciou que os participantes submetidos à terapia não medicamentosa, que abrangia treinamento de propriocepção, força, resistência, treino aeróbico, treinamento de mudança do centro de gravidade, treino de agachamento e de bomba de tornozelo, apresentaram um significativo aumento nos escores da função de equilíbrio, em comparação ao grupo controle, que recebeu tratamento conservador. Esses resultados destacam a eficácia da terapia não medicamentosa multidisciplinar no tratamento de lesões de LCA em atletas, visto que possibilita a melhora do equilíbrio, facilita a recuperação da articulação do joelho, aumenta a amplitude de movimento e reduz a dor.

Já no estudo de Patra *et al.* (2022), o protocolo de reabilitação acelerada precoce leva a ganhos mais rápidos na amplitude de movimento comparado ao protocolo de reabilitação conservadora e alcançou pontos mais altos na escala International Knee Documentation Committee (IKDC) possibilitando uma recuperação funcional melhor. Ambos os protocolos visam aliviar a dor pós-operatória e outros benefícios, melhorando o conforto do paciente. No entanto, o protocolo de reabilitação acelerada precoce pode apresentar um risco maior de frouxidão do joelho, o que afeta a estabilidade do joelho e requer atenção.

Na pesquisa de Rocha *et al.* (2021) o retorno ao esporte após lesões de LCA é influenciado por diversos fatores, incluindo cirurgia, reabilitação, idade e aspectos psicossociais. A idade mais avançada e questões como compromissos de trabalho e motivação podem dificultar o retorno. Aspectos psicossociais, como o medo de nova lesão e autoconfiança, desempenham um papel crucial na recuperação e no retorno ao esporte. A integração de aspectos físicos e psicológicos é essencial na reabilitação, mas a recuperação não ocorre simultaneamente em ambos os aspectos.

Os achados de Alves *et al.* (2021) sugere que a fisioterapia desempenha um papel crucial na reabilitação pós-cirúrgica de LCA. Iniciar o tratamento fisioterapêutico o mais cedo possível é fundamental para obter um prognóstico favorável e um progresso mais rápido do paciente. Uma intervenção fisioterapêutica eficiente visa acelerar a recuperação e garantir que o paciente tenha um retorno sobre a saúde e a função do joelho após a cirurgia. Portanto, o tratamento fisioterapêutico desempenha um papel significativo na otimização da reabilitação pós-cirúrgica do joelho.

De acordo com Gali *et al.* (2021) o treinamento funcional é capaz de proporcionar força, potência e resistência muscular. Nesse tipo de prática, a ênfase é dada à eficiência e qualidade dos movimentos. Os padrões compensatórios dos pacientes são avaliados, permitindo ajustes contínuos para aprimorar a função. Enquanto os programas tradicionais de fortalecimento muscular geralmente se concentram nos planos sagital ou coronal, o treinamento funcional incorpora o plano transversal, que é comumente associado a lesões do LCA.

Sob a ótica de Belloir *et al.* (2020) o desenvolvimento de um programa de reabilitação progressiva, que considera a velocidade, o tipo de contração e a amplitude de movimento, oferece diversas opções para o fisioterapeuta fortalecer a função muscular após uma lesão do LCA. Além disso, a avaliação da contração muscular máxima em toda a amplitude de movimento torna a isocinética um método eficaz para fortalecer a função muscular.

O Estudo de Zebis *et al.* (2019) avaliou a progressão da atividade muscular dos isquiotibiais e quadríceps em um programa de reabilitação após lesão do LCA. Observou-se um desafio na identificação de exercícios de peso corporal que visam progressivamente os músculos isquiotibiais em níveis mais elevados de atividade. Por outro lado, a atividade muscular do quadríceps foi bem aumentada de forma progressiva entre as fases. Isso ressalta a necessidade de um consenso na seleção de exercícios e na dose precisa ao direcionar os músculos isquiotibiais na reabilitação após lesão do LCA.

Para Kaya *et al.* (2019) exercícios de controle neuromuscular devem ser usado para melhorar o controle dos músculos e articulações em torno do joelho, ajudando a restaurar a propriocepção, a função adequada do joelho e prevenir lesões futuras. Eles geralmente envolvem exercícios de equilíbrio, fortalecimento e melhoria, que são importantes para a recuperação após uma lesão de LCA.

Por fim, segundo Rosa *et al.* (2018) a fisioterapia desempenha um papel essencial na reabilitação de lesões LCA, combinando diversas terapias para restaurar a função, aliviar o desconforto e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. A personalização dos tratamentos, somada ao comprometimento do paciente, é crucial para uma recuperação bem-sucedida e prevenção de futuras lesões no joelho. A fisioterapia desempenha um papel indispensável na jornada de recuperação, auxiliando os pacientes a recuperar força, mobilidade e confiança no retorno de suas atividades.

6. CONCLUSÃO

Nesta conclusão, destaca-se a importância indiscutível da fisioterapia no pós-operatório de lesões do LCA em atletas. Os resultados do estudo demonstram uma contribuição vital da intervenção fisioterapêutica na reabilitação, permitindo a recuperação da função e do desempenho necessários para o retorno esportivo.

A pesquisa enfocou uma abordagem personalizada na reorganização da cinemática e biomecânica do LCA após a cirurgia, resultando em melhorias na mobilidade, redução da dor e restauração da força muscular. Em síntese, a fisioterapia desempenha um papel crucial na promoção do sucesso na reabilitação após cirurgias de LCA, auxiliando não apenas na recuperação física, mas também na restauração da confiança psicológica dos atletas em suas habilidades, possibilitando um retorno bem-sucedido às atividades esportivas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Angélica Ariellen, et al. Fisioterapia na reabilitação pós-cirúrgica do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). **Revista CPAQV** – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, vol. 13, nº.3, p. 2, 2021.

ARAÚJO, Fabricio Rapello Alves. **Epidemiologia das lesões e identificação do perfil de risco para entorses sem contato de joelho e tornozelo em atletas jovens de futebol masculino**. 76p. (Tese) Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. SP, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/16815/Tese%20de%20Doutorado%20-%20Versa%CC%83o%20Final.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
Acesso em: 01 de nov. de 2023.

Belloir, M., Mazeas, J., Traullé, M., Vandebrouck, A., Duffiet, P., Ratte, L., & forelli, F. (2020) Influence of the open kinetic chain on the distension of the transplant after anterior cruciate ligament surgery with hamstring graft: search for risk factors. **Int J Physiotherapy**, 2020.

COMPLETO, António, et al. Análise biomecânica da reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Rev Bras Ortop**. Vol. 54, n. 2/2019.

DA SILVA, Brenno D'Lucas Barbosa. OLIVEIRA, Klenda Pereira de. Reabilitação fisioterapêutica no pós-operatório do ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol. **Revista Amazon Live Journal**. v. 2, n.4, p. 1-12, 2020.

DA SILVA, Vinicius Henrique Ximenes. RODRIGUES, Andrette da Costa. CASTRO, Frederico Augusto Vieira de. Cinesioterapia no pós-operatório de ligamento cruzado anterior utilizando a técnica cadeia cinemática fechada. **Ciência Atual**, Rio de Janeiro, Volume 17, nº 2, Pg. 68, 2021.

ELE, Xiao et al. Observação sobre o efeito da reabilitação de atletas com lesão do ligamento cruzado anterior do joelho com base na terapia não medicamentosa combinada multidisciplinar. **Revista de Engenharia em Saúde** , 2022.

FIGUEIRA, Vera Lorena Galúcio. DA SILVA JÚNIOR, José Alexandre. A importância da terapia imediata nos pós-operatório do ligamento cruzado anterior. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, **RSDJOURNAL**, v. 11, n. 1, 2022.

GALI, Júlio César et al. O risco de novas lesões após a reconstrução do LCA pode ser reduzido com treinamento funcional. **Acta Ortopédica Brasileira** , v. 29, p. 21-25, 2021.

HIDA, José Eduardo de Paula. FERREIRA, Laura Fernandes. VENTURA, Renato. Perfil epidemiológico das lesões de ligamento cruzado anterior: uma revisão de literatura. **Educação para atividade física e saúde**. Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

KAYA, Defne et al. Effects on lower extremity neuromuscular control exercises on knee proprioception, muscle strength, and functional level in patients with ACL reconstruction. **BioMed research international**, v. 2019, 2019.

NITTA, Conrado Tazima, et al. Epidemiologia das lesões do ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol do campeonato brasileiro. **Acta Ortop Bras.**; 29(1):45-8, 2021.

OLIVEIRA, Marcio et al. Unilateral Versus Bilateral Resistance Exercise in Postoperative Rehabilitation After ACL Reconstruction with Bone–Patellar Tendon–Bone Graft: A Randomized Controlled Trial. **Orthopaedic journal of sports medicine**, v. 10, n. 4, p. 23259671221088830, 2022.

PATRA, Saroj Kumar et al. Protocolo de reabilitação acelerada precoce versus conservadora retardada após reconstrução do ligamento cruzado anterior: Um ensaio prospectivo randomizado. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 57, n. 03, p. 429-436, 2022.

PINHEIRO, I.N. et al. Estudo epidemiológico das lesões multiligamentares do joelho. **Rev Bras Ortop.**; 57(4): 675-81. 2022.

RABELO, Laís Menezes, et al. Retorno ao esporte após reconstrução do ligamento cruzado anterior: uma análise qualitativa. **Fisioter. Mov.**, v. 36, e36124.0, 2023.

RISALDAR, Prasad et al. Impact of Physiotherapy rehabilitation program on postoperative ACL tear patient on prognosis leading to maintain consistency in sport. **Int J Res Pharm Sci**, v. 11, n. 3, p. 4821-5, 2020.

ROCHA, C.M. et al. Lesão de ligamento cruzado anterior em atletas de futebol: uma revisão integrativa. RECIMA21 - **Revista Científica Multidisciplinar**. [S. l.], v. 3, n. 9, p. e391906, 2022.

ROCHA et al., **Estudo comparativo pós-lesão de LCA em atletas amadores de futebol: tratamento cirúrgico x conservador**. Repositório de Coleções. 2021.

ROSA, Natalie. **Avaliação e tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior**: relato de caso. Anais do Salão Internacional de Ensino. v. 10, n. 1. 2020.

ROSA, Natalie et al. Avaliação e tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior: relato de caso. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 1., 2018. Disponível em: https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/18074/seer_18074.pdf
Acesso em: 20 de out de 2023.

SANTOS, G.B. FERREIRA, T.V. Atuação da fisioterapia no pós operatório do rompimento total do ligamento cruzado anterior em jogadores profissionais de futebol. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 1430–1441, 2022.

SALLES, Lineker Pin. LIMA, Jéssica Abdala. SILVA, Marcos Alex Mendes da. Eficiência dos métodos de tratamento e reabilitação das lesões do ligamento cruzado

anterior: revisão bibliográfica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v.8.n.09. set. 2022.

SILVA, Tiago. **Intervenção fisioterapêutica na lesão do ligamento cruzado anterior em atletas futebolistas**. 64p. UniAGES, Repositório Universitário da Ânima (RUNA). 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/23451>
Acesso em 27 de set. de 2023.

SILVA, T. S. L. et. al. Atuação do fisioterapeuta com jogadores que tiveram lesões no ligamento cruzado anterior. **Revista Perspectiva: Ciência e Saúde**, Osório, V. 5 (3): 96-104, 2020.

SILVA, T.P. et al. Atuação Fisioterapêutica no Tratamento de Lesão do Ligamento Cruzado Anterior em Atletas de Futebol. **Epitaya E-books**, [S. l.], v. 1, n. 20, p. 176-214, 2022.

SOUZA, Vitória Ávila Ramos de. RIBEIRO JÚNIOR, Isidro Marques. SOUSA, Isabelle Cerqueira. Atuação Da Fisioterapia Nas Lesões De Ligamento Cruzado Anterior Em Atletas De Alto Rendimento. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 06, ed. 03, vol. 16, pp. 127-140. Março de 2021.

SOUZA, G.L.F. LANÇONI, A.S. **A atuação fisioterapêutica na lesão de ligamento cruzado anterior em atletas de futebol**. Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – Pr. 2022. Disponível em: <https://www.fap.com.br/banco-tc/fisioterapia/2022/FIS2022020.pdf>
Acesso em: 25 de out. de 2023.

VIEIRA, Clara Abrahão. **A importância da atuação fisioterapêutica na ruptura do ligamento cruzado anterior em atletas de futebol no pós-operatório**. 23p. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Fisioterapia – Faculdade Anhanguera, Niterói, 2020. Disponível em: https://repositorio.pgskroton.com/bitstream/123456789/30852/1/Clara+Abraha+Vieira_TCC_+Finalizado+02.pdf
Acesso em 25 de set. de 2023.

ZEBIS, Mette Kreutzfeldt et al. Electromyography evaluation of bodyweight exercise progression in a validated anterior cruciate ligament injury rehabilitation program: A cross-sectional study. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 98, n. 11, p. 998, 2019.