

Déficits funcionais residuais e os impactos no retorno ao esporte em atletas de futebol masculino profissional após a reconstrução do ligamento cruzado anterior

Residual functional deficits and their impacts on return to sport in professional male soccer players after anterior cruciate ligament reconstruction

Diego Silva da Costa¹

Bruno Leonardo Simoes da Costa²

Resumo

Mesmo após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (ACLR) e do processo de reabilitação, diversos estudos demonstram que os atletas frequentemente mantêm déficits funcionais que impactam o desempenho e aumentam o risco de novas lesões. **Objetivo:** Descrever e analisar os principais déficits funcionais residuais e seus impactos no retorno ao esporte (RTS) em atletas de futebol masculino profissional após a ACLR. Buscou-se especificamente identificar os déficit mais prevalentes descritos na literatura, analisar se há um déficit com maior impacto clínico no RTS, além de discutir se o tempo pós-cirúrgico é um fator determinante para o RTS. A pesquisa foi realizada a partir de buscas nas bases de dados; PubMed, Scielo e Google Acadêmico, buscou-se publicações recentes dos últimos 05 anos. Conclui-se que não há um único critério que possa ser considerado suficiente para garantir o retorno seguro e eficaz de um atleta ao esporte, a literatura aponta os déficits de fraqueza muscular e assimetria entre membros entre os mais prevalentes após a ACLR, além disso estudos demonstraram que a tomada de decisão sobre o RTS baseada puramente no tempo não é suficiente e deve ser abandonada.

Palavras-chave: Ruptura do ligamento cruzado anterior; Reconstrução do ligamento cruzado anterior; Déficits funcionais; Retorno ao esporte; Atletas de futebol.

Abstract

Even after anterior cruciate ligament reconstruction (ACL) and the rehabilitation process, several studies demonstrate that athletes frequently maintain functional deficits that impact performance and increase the risk of new injuries. **Objective:** To describe and analyze the

¹ Discente do Curso Superior de Bacharel em Fisioterapia da Faculdade Cosmopolita Belém - Pará - Brasil

² Docente do Curso Superior de Bacharel em Fisioterapia da Faculdade Cosmopolita Belém- Pará - Brasil

main residual functional deficits and their impacts on return to sport in professional male soccer players after ACL reconstruction. Specifically, the study sought to identify the most prevalent deficit described in the literature, analyze whether there is a deficit with a greater clinical impact on the return to sport score (RTS), and discuss whether the postoperative time is a determining factor for RTS score. The research was conducted using the databases PubMed, SciELO, and Google Scholar, searching for recent publications from the last 5 years. It is concluded that there is no single criterion that can be considered sufficient to guarantee the safe and effective return of an athlete to sport. The literature points to muscle weakness and limb asymmetry as the most prevalent deficits after ACLR. Furthermore, studies have shown that making RTS decisions based purely on time is not sufficient and should be abandoned.

Keywords: Anterior cruciate ligament rupture; Anterior cruciate ligament reconstruction; Functional deficits; Return to sport; Soccer players.

1 INTRODUÇÃO

A ruptura do ligamento cruzado anterior (RLCA) é uma lesão comum no joelho em esportes que envolvem aterrissagens, pivôs e mudanças de direção, como basquete, vôlei e o futebol. A ACLR é o principal meio de restaurar a estabilidade estrutural do joelho para facilitar o retorno a atividades e esportes de alta demanda (King et al., 2020). Estima-se que atletas submetidos à ACLR necessitem de 6 a 12 meses para o RTS, sendo frequente a persistência de déficits funcionais mesmo após a reconstrução e a reabilitação. (Waldron et al., 2022).

Embora um dos principais objetivos da cirurgia de reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) seja possibilitar que os pacientes retornem ao esporte e apresentem o mesmo desempenho de antes da lesão, uma alta porcentagem não atinge esse objetivo. Segundo, Silva et al., (2018), 81% dos indivíduos que sofreram uma lesão do LCA retornaram ao esporte, mas apenas 65% apresentaram o mesmo desempenho de antes da lesão e somente 55% atingiram o nível competitivo.

Atletas que sofrem uma lesão do LCA frequentemente optam pela ACLR com o objetivo e a expectativa de retornar ao esporte no mesmo nível de desempenho pré-lesão (Gokeler; Dingenen; Hewett, 2022). O problema identificado é que mesmo após a ACLR atletas continuam apresentando déficits de desempenho funcional no RTS (Gill et al., 2024).

Entre os principais déficits funcionais descritos na literatura após ACLR, destacam-se a redução da força do quadríceps, a assimetria entre membros inferiores, alterações na cinemática de saltos e quedas e déficits de controle neuromuscular (Sharafoddin-shirazi et al., 2020).

A justificativa deste estudo baseia-se na relevância de compreender mais sobre os fatores de risco e identificar como os déficits funcionais residuais impactam no RTS de atletas de futebol profissional. A literatura destaca que a proporção de atletas que retornam com sucesso ao nível esportivo pré-lesão é baixa e decepcionante, enquanto a taxa de segunda lesão do LCA em atletas com menos de 20 anos chega a 40% após o RTS (Gokeler; Dingenen; Hewett, 2022). Para Forelli et al., (2023), “os critérios de RTS são padronizados e não simulam a atividade física e cognitiva exigida pela prática esportiva.” Kyritsis et al.,

(2016) complementa que existe uma preocupação legítima com os critérios clínicos utilizados para determinar a liberação para o RTS, e que é preciso atender a critérios rigorosos de RTS para reduzir o risco de uma futura ruptura do LCA.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo, descrever os principais déficits funcionais residuais e seus impactos em atletas de futebol masculino profissional após a ACLR. Como objetivos específicos, busca-se analisar se há déficit com maior impacto clínico no RTS, identificar se há um déficit mais prevalente na literatura e investigar se o tempo pós-cirúrgico é um fator determinante para o RTS.

Para o efetivo desenvolvimento desta pesquisa, adota-se como um processo metodológico uma abordagem objetiva e qualitativa, com base em um estudo comparativo do conteúdo das obras de diferentes autores, em uma revisão bibliográfica e documental que permita um maior aprofundamento sobre o tema da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Anatomia e biomecânica do LCA

O LCA origina-se na face medial da área intercondilar anterior do platô tibial, onde se interpenetra parcialmente com fibras do corno anterior do menisco lateral. E insere-se na face pósteromedial do côndilo femoral lateral (Riccardo Ghiretti et al., 2025). É considerado a estrutura vital da articulação do joelho devido ao seu papel crucial na estabilização e cinemática, ele destaca riscos e prejuízos substanciais que as lesões podem causar na qualidade de vida dos atletas (Manojlovic et al. 2024). Sua principal função é estabilizar o joelho resistindo à translação tibial anterior (TTA), impedindo que a tibia gire para dentro durante o movimento para a frente e também à rotação interna (Riccardo Ghiretti et al., 2025).

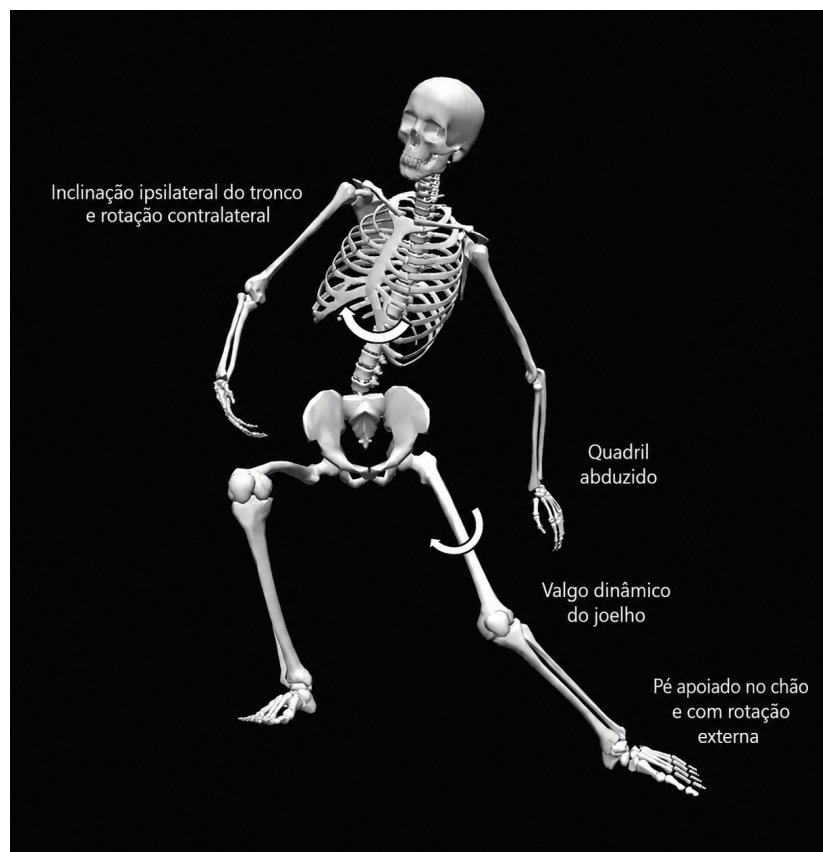
As principais forças biomecânicas que afetam o LCA, incluem carga axial, TTA e forças rotacionais. A carga axial refere-se às forças verticais exercidas sobre o joelho quando o corpo está em movimento, como durante a aterrissagem de um salto ou desaceleração repentina. A TTA envolve o movimento para frente da tibia em relação ao fêmur, o que exerce uma pressão significativa sobre o LCA, especialmente durante atividades como mudanças de direção, pivôs ou paradas bruscas. (Kacprzak et al., 2024).

2.2 Mecanismos de lesão

O mecanismo clássico de lesão do LCA ocorre após colapso em valgo do joelho, com rotação interna ou externa da tibia e uma inclinação do tronco ipsilateral durante o movimento de aterrissagem ou mudanças abruptas de direção, geralmente em condições sem contato direto no joelho (Leite; Demange, 2019).

Cerca de 85% das lesões do LCA em jogadores de futebol profissional do sexo masculino resultaram de mecanismos de contato sem contato ou com contato indireto. A situação de jogo mais comum que levou à lesão foi a pressão, seguida por chutes e cabeceios. O valgo do joelho foi observado frequentemente, independentemente da situação de jogo, mas o colapso valgo dinâmico foi raro (Waldén et al., 2015).

Figura 1: Imagem clássica do mecanismo de lesão do LCA.



Fonte: Adaptado de: (Della villa et al., 2020) Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32561515/>

2.3 Fatores de risco em atletas de futebol profissional

Observa-se, que o risco de lesão do LCA é multifatorial que envolve fatores biomecânicos, anatômicos, hormonais e neuromusculares, um dos fatores de risco biomecânicos mais frequentes associados à lesão do LCA sem contato em atletas, é o joelho valgo durante os movimentos de pivô e mudança de direção, bem como na fase de aterrissagem após o salto (Bisciotti et al., 2019). Fatores de risco relacionados ao gênero demonstram que a população feminina apresenta maior predisposição à lesão do LCA do que a masculina, em uma revisão com metanálise Marieswaran et al. (2018), relata que as mulheres sofrem de duas a sete vezes mais lesões do LCA do que os homens da mesma idade.

Fatores externos também influenciam significativamente o risco de lesões do LCA. Um estudo com análise em vídeo mostra que os gramados de má qualidade, elevam a sobrecarga e os impactos sobre a articulação do joelho, aumentando o risco de lesões. O estudo também analisou que a maior proporção de lesões ocorrem durante a primeira parte da temporada e o pico secundário nos meses de inverno, ao final da temporada. Além de destacar a alta prevalência de lesões devido ao clima e alta proporção de jogos, o que sugere acúmulo de fadiga muscular ao longo do tempo, o que pode ser um fator de risco chave para lesões do LCA no futebol (Della Villa et al., 2020).

2.4 Principais técnicas cirúrgicas e os principais tipos de enxertos

As técnicas cirúrgicas utilizadas nas ACLR, são assistidas por artroscopia. O preparo do leito do enxerto é feito pela remoção completa dos remanescentes do LCA nativo ou pela preservação do coto como guia para o posicionamento do túnel e para favorecer a cicatrização. (Evans;Mabrouk;Nielson, 2023). Os métodos de reconstrução artroscópica do LCA podem ser classificados em três tipos: portal anteromedial, transtibial e de fora para dentro. Atualmente, o método padrão transtibial foi desenvolvido em uma nova técnica conhecida como método transtibial modificado, que é eficaz na criação de túneis femorais oblíquos com menos incisões (Mousavibaygei et al., 2022).

Historicamente os cirurgiões têm utilizado principalmente enxertos de tendão isquiotibial (TI), e osso-tendão patelar (BPTB), mas o enxerto de tendão do quadríceps (TQ) tornou-se mais popular nos últimos anos. Embora os resultados funcionais e o desempenho muscular após a ACLR com autoenxertos de TI e BPTB tenham sido extensivamente investigados, sabe-se menos sobre os resultados após a ACLR com enxertos de TQ (Holmegren et al., 2024). Enxertos de tendão BPTB e enxertos de TI de quatro feixes são os autoenxertos mais comumente utilizados para reconstrução primária do LCA. O enxerto autólogo de BPTB, é considerado o padrão ouro devido à facilidade de coleta, à possibilidade de cicatrização osso-osso e às propriedades biomecânicas, é utilizado em aproximadamente 23% das ACLR. (Widner; Dunleavy; Lynch, 2019).

2.5 Principais déficits funcionais após a reconstrução do LCA

2.5.1 Déficit de força no quadríceps

A fraqueza do quadríceps é um dos déficits mais persistentes após a reconstrução do LCA. Estudos longitudinais e revisões sistemáticas demonstram que, mesmo quando o paciente alcança amplitude de movimento e estabilidade articular, a capacidade de produzir torque extensor pode permanecer reduzida, efeito associado tanto a atrofia quanto a déficits na ativação voluntária do músculo (Schwery et al., 2022).

Essa fraqueza se deve a uma ativação muscular voluntária incompleta decorrente da inibição muscular artrogênica, que é um reflexo da inibição contínua dos músculos ao redor do joelho quando há dano a essa articulação, retarda a reabilitação pois impede o ganho de força muscular no quadríceps femoral e altera a propriocepção (Cavalcante et al., 2016).

A recuperação da força do quadríceps após a ACLR é de grande importância, pois terá efeitos positivos tanto no desempenho funcional presente e futuro, quanto na função do joelho autoavaliada. Além disso, se a fraqueza do quadríceps persistir, os pacientes enfrentam um risco maior de osteoartrite do joelho e de uma segunda lesão do LCA. Portanto, superar a fraqueza do quadríceps deve ser uma das principais prioridades para todos os pacientes e seus terapeutas durante todo o processo de reabilitação após a reconstrução do LCA (Holmgren et al., 2024).

2.5.2 Assimetria entre membros inferiores

A presença de assimetria entre os membros após a ACLR pode afetar o desempenho dos membros inferiores, especialmente durante a participação em atividades vigorosas, como

interações competitivas com oponentes e em ambientes menos controlados e consequentemente pode predispor os atletas a novas lesões. (Nawasreh et al., 2016).

Geralmente, utiliza-se um índice de simetria dos membros (ISM), definido como a razão entre a pontuação do membro afetado e a pontuação do membro não afetado, expressa em porcentagem (90% ou 95%), (afetado/não afetado), (Gill et al., 2024).

Um ISM > 90% costuma ser usado como ponto de corte. Para esportes recreativos e sem pivô, um ISM > 90% pode ser aceitável, enquanto em atletas de esportes competitivos com contato/pivô um ISM > 100% para a força dos músculos extensores e flexores do joelho tem sido recomendado. Mesmo assim apenas 14% de todos os pacientes atingiram um ISM de 100% nos testes de força 2 anos após a ACLR, o que questiona a viabilidade disso na prática diária, e que o ISM baseia-se na premissa de que a perna não lesionada pode ser usada como referência para a força (Gokeler; dingeren; hewett, 2022)

2.5.3 Alterações na cinemática de saltos e aterrissagens

Estudos que analisam aterrissagens, cortes e acelerações com plataformas de força e captura 3D descrevem padrões que incluem menor ângulo de flexão do joelho na aterrissagem, alteração nos momentos de extensão e picos assimétricos de força de reação do solo. Essas modificações, além de afetarem o desempenho, aumentam a exposição do menisco e da cartilagem a cargas mal distribuídas, favorecendo processos degenerativos (Bortone et al., 2021).

Os testes de salto são projetados para avaliar a função do membro inferior após ACLR e outras cirurgias e condições (Forelli et al., 2023). De acordo com Kotsifaki et al., (2021), o desempenho do joelho é melhor avaliado durante a aterrissagem e não durante a propulsão e que esses testes de salto são amplamente utilizados na prática clínica devido à sua facilidade de aplicação e ao uso da perna não lesionada como referência para comparação.

2.5.4 Déficits de controle neuromuscular

Um dos principais fatores que influenciam tanto o risco de lesão quanto a reabilitação pós-reconstrução é o controle neuromuscular, que se refere à capacidade do sistema nervoso central de coordenar os padrões de ativação muscular para estabilizar a articulação do joelho. O comprometimento no controle neuromuscular após a ACLR pode resultar em padrões de movimentos alterados, estratégias compensatórias e maior probabilidade de lesões secundárias (Moiroux - Sahraoui et al, 2025) .

Paralelamente à força, o controle neuromuscular e os padrões de ativação muscular apresentam-se frequentemente alterados após ACLR. A literatura que utiliza eletromiografia de superfície (EMG) e testes funcionais unipodais demonstra alterações no timing e na amplitude de ativação de músculos estabilizadores, como glúteo médio e isquiotibiais, além de adaptações compensatórias nos quadríceps (Nagelli et al., 2018).

2.5.6 Critérios de retorno ao esporte

As decisões sobre RTS continuam sendo objeto de debate. Revisões sistemáticas recentes indicam que as abordagens predominantes baseadas em tempo pós-operatório ou em

uma bateria reduzida de testes possuem sensibilidade insuficiente para identificar atletas com risco aumentado de segunda lesão, o que reforça a necessidade de protocolos de avaliação mais abrangentes, incluindo análise da qualidade do movimento, índices de fadiga, e fatores psicológicos (medo de reinjúria, autoconfiança) que também influenciam o desempenho e a segurança no RTS (Nedder et al., 2024).

Esses construtos juntamente com medidas de função física como força e desempenho de salto oferecem perspectivas complementares, porém distintas, sobre as barreiras que os pacientes enfrentam durante a reabilitação. Apesar de sua reconhecida relevância, essas dimensões psicossociais não são consistentemente incorporadas à tomada de decisões clínicas. A integração dos domínios psicológico e físico proporciona uma compreensão mais abrangente da recuperação após a ACLR e reflete a realidade multidimensional das decisões de retorno à atividade (Petushek et al., 2025).

A proporção de atletas que retornam com sucesso ao nível esportivo pré-lesão é baixa e decepcionante, enquanto a taxa de segunda lesão do LCA em atletas com menos de 20 anos chega a 40% após o RTS. Embora nos últimos anos tenham sido publicadas novas informações sobre o RTS, a falta de validade dos critérios de RTS após a ACLR persiste. Os testes de RTS devem ser analisados considerando fatores como conteúdo, especificidade, intensidade, frequência e duração da reabilitação, dada a necessidade de otimização dos programas de reabilitação atuais. Diversos modelos conceituais sobre como a reabilitação pode ser otimizada foram publicados, mas requerem validação científica (Gokeler; dingenen; hewett, 2022).

3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática, com análise nas bases de dados: MEDLINE/PubMed, SciELO e Google Acadêmico. As buscas foram realizadas utilizando descritores relacionados à “Lesão do LCA”, “Reconstrução do LCA”, “Déficits Funcionais”, “Atletas de Futebol” e “Retorno ao Esporte”. Além dos operadores booleanos (AND/OR/NOT), para uma melhor estratégia de buscas. Foram priorizadas publicações dos últimos cinco anos, assegurando a atualidade dos conteúdos analisados.

As evidências científicas baseadas podem sugerir redução de força muscular, assimetria entre membros, déficit de controle neuromuscular, diminuição do desempenho físico e os impactos que essas alterações podem causar no processo de retorno ao esporte. Ademais, permitirá a identificação de lacunas na literatura, auxiliando no direcionamento de pesquisas futuras e no aperfeiçoamento de estratégias de reabilitação destinadas a jogadores de futebol profissional. Foram utilizados como critérios de inclusão, pesquisas disponíveis em português, inglês e espanhol, que abordassem sobre déficits funcionais após a ACLR. Foi priorizado artigos com embasamento científico consistente, com métodos bem descritos e resultados relevantes para a prática clínica. Artigos que não abordassem diretamente a ligação entre as variáveis pré-determinadas foram excluídos com base nos critérios de exclusão. Nesse contexto, a busca nas bases de dados serão provas sucintas que a pesquisa é de suma importância para futuros estudos.

3.1 Resultados

AUTOR/ANO	OBJETIVOS	RESULTADOS PRINCIPAIS
Bortone et al, 2021.	Avaliar o estado clínico, psicológico e biomecânico de jogadores de futebol que retornaram ao esporte dois anos após a ACLR.	Atletas competitivos apresentaram melhor desempenho em termos de força, associado a bons resultados auto relatados e baixo medo de nova lesão . No entanto, todos os atletas apresentaram déficit funcional em pelo menos um subteste, e um retorno seguro ao esporte não pôde ser recomendado.
Foley et al., 2025.	Examinar as principais considerações pré-operatórias, intraoperatórias e pós-operatórias que influenciam o retorno ao esporte após a ACLR.	O retorno ao esporte após a ACLR é um resultado multifacetado, influenciado por uma complexa interação de fatores pré-operatórios, intraoperatórios e pós-operatórios. Características individuais do paciente, como idade, sexo e IMC, técnicas cirúrgicas, incluindo a escolha do enxerto e fatores técnicos, e estratégias de reabilitação pós-operatória contribuem para a recuperação.
Forelli et al., 2023.	Avaliar as facetas do controle neuromotor em situações padronizadas ou ecológicas, com reprodução da carga cognitiva exigida durante a prática esportiva, é essencial para um RTP seguro.	O controle neuromotor é crucial para a qualidade do movimento, seja durante tarefas específicas e analíticas, seja em tarefas com carga cognitiva, e também naquelas que ocorrem em situações de fadiga.
Giandomenico e Campardo et al., 2025.	Explorar e sintetizar as evidências atuais, os modelos teóricos e as práticas clínicas relacionadas à reabilitação após a ACLR.	A abordagem tradicional de reabilitação do LCA baseada em fases, embora ofereça estrutura, pode inadvertidamente impedir a recuperação ideal,

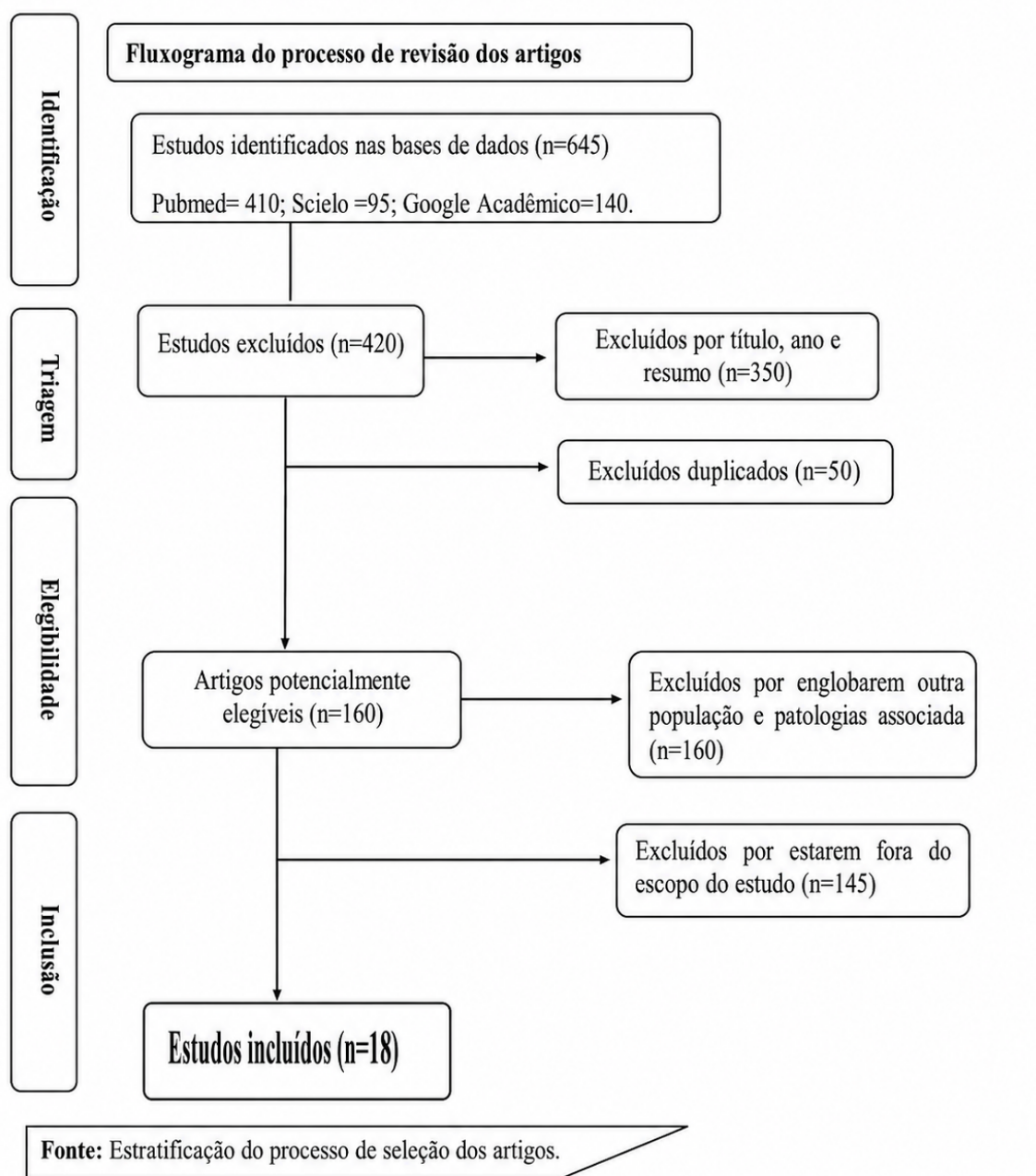
		promovendo o desenvolvimento compartimentalizado de habilidades e permitindo a progressão prematura sem a capacidade fundamental necessária.
Gill et al., 2024.	Realizar uma revisão sistemática da literatura existente sobre o desempenho funcional de atletas no momento da liberação para o RTS após a ACLR.	Os déficits biomecânicos mais comuns que persistem após a liberação para o RTS incluem diminuição do pico do momento de extensão do joelho, diminuição do ângulo de flexão do joelho, aumento do ângulo de flexão do tronco, redução da força de reação vertical do solo e aumento da taxa de ativação central dos músculos isquiotibiais durante diversas tarefas funcionais de marcha e aterrissagem.
Gokoler; Dingenen; Hewett, 2022.	Apresentar uma revisão crítica da literatura atual sobre os testes de RTS após a ACLR..	Após a ACLR, a proporção de atletas que retornam com sucesso ao nível esportivo pré-lesão é baixa e decepcionante, enquanto a taxa de segunda lesão do LCA em atletas com menos de 20 anos chega a 40% após o RTS.
King et al., 2020.	Relatar prospectivamente os resultados após a ACLR relacionados ao RTS, segunda lesão do LCA e pontuações do (IKDC) em uma grande coorte de atletas em um único centro, a fim de examinar a influência de variáveis pré e intraoperatórias nesses resultados.	Os resultados demonstraram altas taxas gerais de RTS, menores taxas de relesão com enxerto de tendão patelar após 2 anos de acompanhamento em atletas de nível 1 e nenhuma influência do tempo até o RTS na segunda lesão do LCA.
Kotsifaki et al., 2021.	Avaliar as diferenças biomecânicas dos membros inferiores entre testes de salto vertical e horizontal.	Há pouca semelhança nas demandas físicas entre o salto vertical e o salto horizontal. O presente estudo demonstra que o

		desempenho no salto vertical é distribuído de forma relativamente igual entre as articulações do quadril, joelho e tornozelo. Por outro lado, o desempenho no salto horizontal depende principalmente do quadril e do tornozelo, com a contribuição do joelho limitada a 13%.
Maestroni et al., 2021.	Determinar o nível de força, potência, taxa de desenvolvimento de força e força reativa em homens adultos que se encontram há mais de seis meses após ACLR.	Os dados agrupados mostraram evidências moderadas indicando déficits negativos grandes e pequenos na extensão e flexão máximas do joelho, respectivamente, em homens adultos mais de 6 meses após a ACLR.
Meredith et al., 2020.	Fornecer uma definição clara de RTS após lesão do LCA e uma descrição do processo contínuo de RTS, bem como orientações clínicas sobre testes e tomada de decisão relacionados ao RTS.	Os pontos principais incluem o fato de que o RTS é caracterizado pela recuperação do nível esportivo pré-lesão e envolve uma progressão baseada em critérios, desde o retorno à participação até o RTS e, por fim, o retorno ao desempenho.
Moiroux - Sahraoui et al, 2025.	Avaliar o controle neuromuscular e os padrões de ativação muscular em indivíduos submetidos à ACLR, em comparação com controles saudáveis.	Esses achados destacam déficits neuromusculares persistentes após ACLR, particularmente em tarefas de apoio unipodal, reforçando a necessidade de estratégias de reabilitação direcionadas, com foco na estabilização do quadril e no controle motor do quadríceps, para otimizar a qualidade do movimento e reduzir o risco de nova lesão.
Mostafa;Jalili;Bafrouei et al., 2025.	Identificar, avaliar e sintetizar estudos que examinaram a força do	O retorno bem-sucedido ao esporte requer uma combinação de recuperação

	joelho, os resultados funcionais e a dor no joelho do SE em indivíduos com ACLR.	muscular, neuromuscular e psicológica. A SE progressiva, administrada por clínicos e fisioterapeutas e integrada com componentes proprioceptivos, pliométricos e cognitivos, representa a abordagem com maior embasamento científico para alcançar a restauração funcional completa e reduzir o risco de nova lesão.
Nedder et al., 2024.	Destacar a importância da saúde psicológica após uma lesão do LCA, compreender as métricas atuais utilizadas para monitorar a recuperação psicológica e descrever como a recuperação psicológica pode ser melhor incorporada às diretrizes clínicas atuais.	Os efeitos psicológicos, especialmente a cinesiofobia e o medo de nova lesão, são comuns após a reconstrução do LCA. Fatores psicológicos demonstraram dificultar o retorno ao esporte, alterar parâmetros biomecânicos mensuráveis do joelho e potencialmente aumentar o risco de ruptura recorrente.
Schwery et al., 2022.	Descrever a recuperação pós-operatória da força do quadríceps após ACLR em relação à seleção do autoenxerto, ao estado do menisco e ao sexo.	Três meses após a ACLR, o Q-RPKT foi significativamente maior nos pacientes submetidos à ACLR com retalho horizontal (HT) em comparação com os submetidos à ACLR com retalho radial (QT).
Sofien;Kasmi et al., 2023.	Comparar os efeitos de três programas diferentes de treinamento de reabilitação: treinamento excêntrico, treinamento pliométrico ou treinamento combinado excêntrico e pliométrico RLCA em atletas de elite do sexo masculino.	Os resultados mostraram que o treinamento combinado induziu maiores ganhos nas medidas de estado psicológico e força muscular isocinética em comparação com os treinamentos pliométricos e excêntricos em atletas de elite do sexo masculino durante o período de reabilitação pós-cirúrgica ACLR.

Vitharana et al., 2025.	Avaliar a função sensório-motora de atletas após lesão do LCA podem auxiliar os médicos a quantificar o risco de nova lesão	Após uma lesão do LCA, ocorre disfunção em todo o sistema sensório-motor: vias aferentes, vias eferentes e processamento central. As vias aferentes apresentam disfunção no sistema somatossensorial aumento da dor e do edema, aumento do processamento cortical central e redução da propriocepção. Há também disfunção no sistema visual, aumento da dependência visomotora e do processamento cortical central.
Vutescu et al., 2021.	Realizar uma revisão narrativa da literatura atual sobre os fatores psicossociais associados à recuperação após lesão do LCA e subsequente reconstrução em jovens atletas.	Identificamos e definimos os fatores psicológicos: prontidão psicológica, medo de nova lesão e desejo de retorno, todos os quais demonstraram correlação com o RTS e ao nível de desempenho pré-lesão em pacientes em recuperação após a ACLR.
Waldron et al., 2022.	Destacar diferenças importantes entre abordagem conservadora ou tradicional versus uma abordagem acelerada para a reabilitação do LCA.	Atualmente, não existe um cronograma universalmente aceito para o RTS, mas as evidências demonstram benefícios tanto de abordagens conservadoras quanto aceleradas, dependendo das necessidades específicas do paciente e das exigências do esporte.

Figura 2: Diagrama da seleção dos estudos elegíveis.



4 Discussão

Os achados dessa pesquisa evidenciaram que jogadores de futebol de alto nível apresentam limitações funcionais duradouras que podem persistir de 6 a 12 meses após a cirurgia de ACLR (Waldron et al., 2022). Bortone et al, (2021) relata que, essas limitações podem durar até 24 meses após a ACLR, e que todos os atletas apresentaram déficit funcional em pelo menos um subteste, e um RTS não pôde ser recomendado. Desse modo parece lógico afirmar que, segundo o conceito dos autores, apesar das melhorias nas indicações, técnicas e reabilitação pós-operatória ACLR, uma grande proporção de atletas continua reportando reduções na função física a longo prazo (Schwery et al., 2022). As evidências demonstram que, mesmo após

a intervenção cirúrgica e o processo de reabilitação, muitos atletas apresentam limitações funcionais persistentes que podem comprometer o desempenho esportivo e aumentar o risco de novas lesões no momento do RTS (Gill et al., 2024). Para Maestroni et al., (2021), atletas masculinos adultos podem apresentar déficits funcionais residuais em capacidades físicas essenciais para o desempenho esportivo, especialmente relacionados à força máxima.

Os déficits de força nos quadríceps aparecem na literatura como o mais prevalente no processo de reabilitação após a ACLR. Para Mostafa Jalili Bafrouei et al., (2025), o treinamento de força e resistência melhora significativamente a força do joelho e o desempenho funcional. Em complemento Maestroni et al., (2021), destaca que déficits de força dos extensores e flexores do joelho ainda estão presentes mais de 6 meses após a ACLR, e que, o tipo de enxerto utilizado na cirurgia parece influenciar para a persistência desses déficits. No entanto, Schwery et al., (2022), relataram que o impacto da coleta de auto enxerto na recuperação de força do quadríceps não está bem definida. Nesse contexto, a literatura reforça a importância de uma avaliação criteriosa dessas capacidades durante a fase final da reabilitação, visando reduzir limitações funcionais e minimizar o risco de novas lesões.

Paralelo a força, a assimetria entre membros também é considerada um elemento fundamental quando se trata de testes de avaliação física para o RTS após a ACLR. Gill et al. (2024) relata que geralmente utiliza-se um ISM de 90% a 95% entre membro afetado e o não afetado no processo de recuperação, mas que porém há críticas quanto ao uso exclusivo para critérios de liberação. Estudos recentes mostram que muitos atletas atingem esses limiares e ainda assim exibem padrões de movimento alterados que predispõem à nova lesão. Para Gokoler; Dingenen; Hewett, (2022), quando se trata de esportes competitivos, de contato e com pivô, como no caso do futebol, é indicado um ISM de >100%. Mas poucos atletas atingem esse índice (14%).

As alterações na cinética de saltos e aterrissagens parece ser o déficit de maior impacto clínico destacado na literatura. Bortone et al., (2021) demonstrou a importância dos testes de salto na avaliação no que desrespeito a às mudanças biomecânicas notadas durante movimentos esportivos, alterações na redução da flexão do joelho e distribuição desequilibrada das cargas em aterrissagens e mudanças de direção, são observadas em atletas com submetidos aos testes de saltos e aterrissagens. Este estudo corrobora com o que relata King et al., (2020), que a aterrissagem e a mudança de direção são os dois mecanismos mais comuns de lesão do LCA, e que déficits persistentes na biomecânica têm sido sugeridos como preditores de uma nova lesão do LCA. De acordo com Kotsifaki et al., (2021), os testes de salto foram tradicionalmente concebidos para avaliar o desempenho funcional em uma perna lesionada, e que o desempenho durante saltos verticais e horizontais medem diferentes aspectos da função do quadril, joelho e tornozelo durante as fases de propulsão e aterrissagem. Esses testes contrastam com os chamados testes “analíticos”, como a dinamometria isocinética, que normalmente examinam a produção de força em articulações isoladas, com capacidade de descrever mais precisamente os componentes individuais da cadeia cinética.

Os déficits de controle neuromuscular têm ganhado cada vez mais importância no cenário de reabilitação e critérios de RTS. Em um estudo recente, Vitharana et al., (2025)

destaca a função cognitiva como um dos principais déficits a ser destacado na reabilitação após a ACLR, enfatizando que a reabilitação não se resume somente a força e ganho de amplitude de movimento (ADM), e que é de suma importância recuperar o comando motor. Segundo, Moiroux - Sahraoui et al, (2025), um dos principais fatores que influenciam tanto o risco de lesão quanto a reabilitação após a ACLR é o controle neuromuscular, que se refere à capacidade do sistema nervoso central de coordenar os padrões de ativação muscular para estabilizar a articulação do joelho. Déficits no controle neuromuscular podem resultar em padrões de movimento alterados, estratégias compensatórias e maior probabilidade de lesões secundárias. A recuperação neurocognitiva tem ganhado cada dia mais importância no que diz respeito à reabilitação e RTS após a ACLR, é o que relata Giandomenico Campardo et al., (2025), que a reabilitação convencional após a ACLR geralmente segue um modelo rígido baseado em fases, e que essa estrutura pode negligenciar as diferenças individuais na cicatrização, no controle neuromuscular e na prontidão psicológica, levando a baixas taxas de RTS e alto risco de nova lesão e sugerem novas abordagens que permitem uma melhor personalização, tomadas de decisões mais seguras e melhora na transição de volta ao esporte. No futebol, a imprevisibilidade é real, e o atleta precisa estar preparado para esse cenário.

Alterações funcionais persistentes após a ACLR, são constantemente observadas no momento de RTS. Na visão de Gokeler;Dingenen;Hewett, (2022) é decepcionante a proporção de atletas que retornam com sucesso ao nível esportivo pré-lesão. Os critérios de RTS são padronizados e não simulam a atividade física e cognitiva exigida pela prática esportiva, e que a maioria dos critérios de RTS não inclui uma abordagem ecológicas específicas do ambiente de jogadores de futebol que podem identificar perfis de risco e ajudar a reduzir o risco de uma segunda lesão do ligamento cruzado anterior (Forelli et al., 2023). Segundo, Sofien;Kasmi et al., (2023), para um atleta retornar ao esporte é fundamental recuperar a amplitude de movimento normal, a estabilidade da articulação do joelho, força e potência muscular suficientes, recuperação da função neurocognitiva, além de bem-estar psicológico para evitar novas lesões.

Outro ponto em discussão é se o tempo pós-cirúrgico é um fator determinante de RTS. Para Foley et al., (2025) afirmam que tradicionalmente, protocolos de reabilitação baseados no tempo orientam a recuperação; no entanto, o foco mudou na última década para incorporar abordagens baseadas em marcos que enfatizam a progressão em vez de cronogramas rígidos. Em concordância Meredith et al., (2020), afirmam que a tomada de decisão sobre o RTS baseada puramente no tempo não é suficiente e deve ser abandonada.

Por fim observa-se que além dos componentes físicos, os fatores psicológicos também são essenciais para o retorno ao esporte. O receio de uma nova lesão, a falta de segurança e a diminuição da confiança podem afetar negativamente o rendimento do atleta (Nedder et al., 2024). Esses elementos estão de acordo com o que relata Sofien;kasmi et al., (2023) que enfatizam que não houve diferença significativa entre os testes físicos comparados aos testes psicológicos no momento do RTS enfatizando a importância da inclusão do fator psicológico entre os critérios de RTS. Dessa forma, para obter melhores resultados, os programas de reabilitação devem levar em consideração tanto os aspectos físicos quanto os psicológicos.

Nesse cenário, a literatura aponta que a prática de futebol, que é expectável encontram-se alteradas devido à lesão e ACLR, bem como uma avaliação fidedigna das mesmas. Isso sugere que os critérios convencionais não são adequados para avaliar a prontidão do atleta. Assim, é fundamental incorporar avaliações funcionais, biomecânicas e neuromusculares e psicológicas ao processo de RTS (Vutescu et al., 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta revisão sistemática mostram que, embora a ACLR seja eficaz para restaurar a estabilidade articular, isso não garante que os atletas de futebol de elite recuperem totalmente a funcionalidade. Notou-se a continuidade de déficits funcionais significativos, como a fraqueza do músculo quadríceps, desequilíbrios entre os membros inferiores e mudanças biomecânicas ao realizar movimentos esportivos. Os resultados apresentados por diferentes estudos sugerem que não há um único critério que possa ser considerado suficiente para garantir o retorno seguro e eficaz de um atleta ao esporte. Esses fatores têm um efeito direto no desempenho e na segurança do retorno ao esporte. Portanto, é preciso reconsiderar os critérios usados atualmente para a liberação dos atletas.

Além disso, observa-se que o processo de reabilitação deve abranger não só a recuperação estrutural, mas também os aspectos funcionais e neuromusculares que influenciam o desempenho esportivo. Nesse cenário, o uso de ferramentas de avaliação mais específicas, como testes funcionais e análises biomecânicas, é essencial. Assim, a implementação de protocolos personalizados ajuda a avaliar com mais precisão a prontidão do atleta. Assim, o período pós-operatório, por si só, não deve ser visto como um critério adequado para o RTS.

Ademais, é importante ressaltar a importância dos fatores psicológicos no processo de RTS, que muitas vezes são ignorados na prática clínica. Aspectos como medo de retaliação, falta de segurança e baixa autoconfiança podem afetar o desempenho funcional e impactar negativamente a tomada de decisão no âmbito esportivo. Nesse contexto, é essencial incluir suporte psicológico no processo de reabilitação. Assim, a terapia deve ter uma abordagem multidimensional que combine elementos físicos, biomecânicos e psicossociais.

Em síntese, a identificação e o tratamento adequado dos déficits funcionais residuais são fundamentais para diminuir o risco de regressão e melhorar o desempenho esportivo. Assim, é aconselhável a criação de protocolos mais completos e fundamentados em evidências para o RTS. Além disso, recomenda-se que estudos futuros aprofundem a análise dos critérios de liberação e das estratégias de reabilitação mais eficazes. Assim, este estudo contribui tanto para o aperfeiçoamento da prática clínica quanto para o progresso do conhecimento científico no campo da fisioterapia esportiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISCIOTTI, G. N. et al. Anterior cruciate ligament injury risk factors in football. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 59, n. 10, nov. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31062538/> Acesso dia: 02 de janeiro de 2026.

BORTONE, I. et al. The importance of biomechanical assessment after return to play in athletes with ACL reconstruction. **Gait & Posture**, v. 88, p. 240–246, jul. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34126566/> Acesso dia: 12 de fevereiro de 2026.

CAVALCANTE, M. L. C. et al. Index of fatigue quadriceps in soccer athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. **Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)**, v. 51, n. 5, p. 535–540, set. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/XqdcddVbGLTKn86TCns7FGG/?lang=pt> Acesso dia: 22 de março de 2026.

DELLA VILLA, F. et al. Systematic video analysis of ACL injuries in professional male football (soccer): injury mechanisms, situational patterns and biomechanics study on 134 consecutive cases. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 23, p. bjsports-2019-101247, 19 jun. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32561515/> Acesso dia: 18 de dezembro de 2025.

EVANS, J.; MABROUK, A.; NIELSON, J. L. Anterior cruciate ligament knee injury. **Stats Pearls Publishing**, 17 de nov. 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499848/> Acesso dia: 12 de fevereiro de 2026.

FOLEY, A. et al. Return To Sport Following ACL Reconstruction. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, 17 jul. 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12446172/#CR9> Acesso dia: 17 de maio de 2026.

FORELLI, F. et al. Ecological and Specific Evidence-Based Safe Return To Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction In Soccer Players: A New International Paradigm. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 18, n. 2, p. 526–540, 2 abr. 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10069338/> Acesso dia: 05 de maio de 2026.

GIANDOMENICO CAMPARDO et al. Think Outside the Block: Rehabilitation Continuum After ACL Reconstruction with Adaptive Macro-Blocks—A Narrative Review. **Healthcare**, v. 13, n. 19, p. 2480–2480, 29 set. 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12524664/> Acesso dia: 15 de maio de 2026.

GILL, V. S. et al. Athletes continue to show functional performance deficits at return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, p. S0749-8063(24)000112, 12 jan. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38220029/> Acesso dia 06 de dezembro de 2025

GOKELER, A.; DINGENEN, B.; HEWETT, T. E. Rehabilitation and return to sport testing after anterior cruciate ligament reconstruction: where are we in 2022? **Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation**, v. 4, n. 1, p. e77–e82, jan. 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8811523/> Acesso dia: 19 de abril de 2026

HOLMGREN, D. et al. Weaker Quadriceps Muscle Strength With a Quadriceps Tendon Graft Compared With a Patellar or Hamstring Tendon Graft at 7 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 1, p. 69–76, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465231209442#bibr21-03635465231209442> Acesso dia: 23 de abril de 2026

KACPRZAK, B. et al. Biophysics of ACL injuries. **Orthopedic Reviews**, v. 16, 7 dez. 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11798646/> Acesso dia: 19 de dezembro de 2025.

KING, E. et al. Factors Influencing Return to Play and Second Anterior Cruciate Ligament Injury Rates in Level 1 Athletes After Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: 2-Year Follow-up on 1432 Reconstructions at a Single Center. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 4, p. 812–824, 7 fev. 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9893516/> Acesso dia: 18 de abril de 2026.

KOTSIFAKI, A. et al. Vertical and Horizontal Hop Performance: Contributions of the Hip, Knee, and Ankle. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 13, n. 2, p. 128–135, 9 fev. 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8167345/> Acesso dia: 05 de maio de 2026.

KYRITSIS, P. et al. Likelihood of ACL graft rupture: not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four times greater risk of rupture. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 15, p. 946–951, 23 maio 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27215935/> Acesso dia: 05 de maio de 2026

LEITE, C. B. G.; DEMANGE, M. K. Biological enhancements for anterior cruciate ligament reconstruction. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 27, n. 6, p. 325–330, nov. 2019. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6870547/> Acesso dia: 13 de fevereiro de 2026.

MACHADO, Andreia. **Avaliação do controle postural e funcionalidade em futebolistas federados após cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior**. 2025. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/57544>. Acesso dia: 07 de abril de 2026.

MAESTRONI, L. et al. Strength, rate of force development, power and reactive strength in adult male athletic populations post anterior cruciate ligament reconstruction - A systematic review and meta-analysis. **Physical Therapy in Sport**, v. 47, p. 91–104, jan. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466853X20305708?via%3Dihub> Acesso dia: 14 de maio de 2026.

MANOJLOVIC, M. et al. Return to play and performance after anterior cruciate ligament reconstruction in soccer players: a systematic review of recent evidence. **Sports Medicine**, v. 54, 6 maio 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11329701/> Acesso dia: 17 de fevereiro de 2026.

MARIESWARAN, M. et al. A review on biomechanics of anterior cruciate ligament and materials for reconstruction. **Applied Bionics and Biomechanics**, v. 2018, p. 1–14, 2018. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5971278/> Acesso dia 17 de março de 2026.

MEREDITH, S. J. et al. Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Injury: Panther Symposium ACL Injury Return to Sport Consensus Group. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 8, n. 6, p. 232596712093082, 1 jun. 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7328222/> Acesso dia: 17 de maio de 2026.

MITCHELL, A.; GIMPEL, M. A Return-to-Performance Pathway for Professional Soccer: A Criteria-based Approach to Return Injured Professional Players Back to Performance. **JOSPT Open**, v. 2, n. 3, p. 166–178, jul. 2024.

MOIROUX--SAHRAOUI, A. et al. Neuromuscular control deficits after anterior cruciate ligament reconstruction: a pilot study using single-leg functional tests and electromyography. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 10, n. 1, p. 98, 19 mar. 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11942642/> Acesso dia: 23 de abril de 2026

MOSTAFA JALILI BAFROUEI et al. Strengthening exercises improve knee muscle strength and performance but not pain in ACL-reconstructed individuals: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **Journal of Experimental Orthopaedics**, v. 12, n. 4, p. e70576–e70576, 1 out. 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12709656/> Acesso dia: 15 de maio de 2026.

MOUSAVIBAYGEI, S. R. et al. Anterior cruciate ligament (ACL) injuries: A review on the newest reconstruction techniques. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 11, n. 3, p. 852, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9051673/> Acesso dia: 30 de janeiro de 2026.

NAGELLI, C. et al. Biomechanical deficits at the hip in athletes with ACL reconstruction are ameliorated with neuromuscular training. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 46, n. 11, p. 2772–2779, 3 ago. 2018. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6667182/> Acesso dia: 23 de abril de 2026.

NAWASREH, Z. et al. Do patients failing return-to-activity criteria at 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction continue demonstrating deficits at 2 years? **The American Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 5, p. 1037–1048, 21 dez. 2016. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5376235/> Acesso dia: 21 de março de 2026.

NEDDER VJ, RAJU AG, MOYAL AJ, CALCEI JG, VOOS JE. Impact of Psychological Factors on Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. **Sports Health**. 2025 Mar;17(2):291-298. doi: 10.1177/19417381241256930. Epub

2024 Jul 23. PMID: 39041333; PMCID: PMC11569572. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39041333/> Acesso em 14 de março de 2026.

PETUSHEK, E. et al. **Biopsychosocial Profiles Following ACL Reconstruction: A Latent Class Analysis of Barriers to Return-to-Activity**. *Physical Therapy in Sport*, v. 75, p. 144–150, 13 ago. 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40850152/#:~:text=Methods:%20This%20multisite%20investigation%20included,on%20functional%20and%20symptomatic%20treatment>. Acesso dia: 25 de abril de 2026.

RICCARDO GHIRETTI et al. Combined ACL–MCL injuries: anatomy, biomechanics, and clinical management. **Medicina**, v. 61, n. 10, p. 1788–1788, 3 out. 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12566525/> Acesso dia: 17 de janeiro de 2026.

SCHWERY, N. A. et al. Quadriceps strength following anterior cruciate ligament reconstruction: normative values based on sex, graft type and meniscal status at 3, 6 & 9 months. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 17, n. 3, 1 abr. 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8975560/> Acesso dia: 03 de janeiro de 2026.

SHARAFODDIN-SHIRAZI, F. et al. Biomechanical asymmetries persist after ACL reconstruction: results of a 2-year study. **Journal of Experimental Orthopaedics**, v. 7, n. 1, 6 nov. 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7647975/> Acesso dia: 13 de novembro de 2025.

SOFIEN KASMI et al. **The effects of different rehabilitation training modalities on isokinetic muscle function and male athletes' psychological status after anterior cruciate ligament reconstructions**. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, v. 15, n. 1, 27 mar. 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13102-023-00645-z> Acesso dia: 25 de abril de 2026.

VITHARANA, T. N. et al. Sensorimotor Dysfunction Following Anterior Cruciate Ligament Injury (Part 1). What Is It? How Can Clinicians Assess It? **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 55, n. 6, p. 1–17, 25 abr. 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40418360/> Acesso dia: 23 de abril de 2026

VUTESCU, E. S. et al. Psychological and Social Components of Recovery Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Athletes: A Narrative Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 17, p. 9267, 2 set. 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8430793/> Acesso dia: 17 de maio de 2026.

WALDÉN, M. et al. Three distinct mechanisms predominate in non-contact anterior cruciate ligament injuries in male professional football players: a systematic video analysis of 39 cases. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 22, p. 1452–1460, 23 abr. 2015.

Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4680158/> Acesso dia: 13 de março de 2026.

WALDRON, K. et al. Anterior cruciate ligament rehabilitation and return to sport: how fast is too fast? **Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation**, v. 4, n. 1, p. e175–e179, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35141549/> Acesso dia: 02 de março de 2026.

WIDNER, M.; DUNLEAVY, M.; LYNCH, S. Outcomes following ACL reconstruction based on graft type: are all grafts equivalent? **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 12, n. 4, p. 460–465, 16 nov. 2019. disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6942094/> Acesso dia: 17 de janeiro de 2026.