

PROTOCOLOS DE REABILITAÇÃO DE LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E TEMPO DE RETORNO AO ESPORTE

REHABILITATION PROTOCOLS FOR ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY AND TIME TO RETURN TO SPORT

Joscelino Pereira das Posses Neto¹

Thiago Ferraz Barcelos²

Resumo: O ligamento cruzado anterior (LCA), é um estabilizador central da articulação do joelho. Estabiliza a tíbia contra o aumento da translação ventral e aumento da rotação interna. A ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) ocorre mais comumente em indivíduos jovens e ativos e pode ter impactos físicos e psicológicos negativos a longo prazo, sua lesão não apenas compromete a mecânica articular, mas também desencadeia alterações neurofisiológicas, afetando o controle motor e a propriocepção, essas lesões geralmente ocorrem durante esportes e exercícios, são as lesões traumáticas mais comuns dos ligamentos do joelho e os padrões de prática clínica para o tratamento da ruptura do LCA se diferem em todo o mundo. Só nos EUA, 250.000 indivíduos sofrem ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) por ano. As rupturas do LCA geralmente ocorrem com entorses ligamentares síncronas, lesões da cartilagem articular e fraturas intra-articulares, lesões concomitantes do ligamento colateral medial. Cerca de 80% dos pacientes com reconstrução do LCA retornam a algum tipo de atividade esportiva, mas apenas 65% retornam ao nível anterior à lesão e 55% aos esportes de nível competitivo. A necessidade de evolução dos métodos tradicionais de reabilitação é evidente, considerando os efeitos neuromotores da lesão e reconstrução do LCA. A metodologia envolveu uma revisão de literatura, buscando estudos de um amplo período de publicação que examinam o tempo de retorno ao esporte e o índice de reincidência da lesão. Portanto, atrelar-se a protocolos cientificamente embasados pode reduzir o índice de reincidência, promovendo o bem-estar físico e psicológico, o retorno ao esporte e a longevidade na carreira atlética.

Palavras-chaves: Ligamento Cruzado Anterior (LCA); Esporte; Reincidência.

ABSTRACT: The anterior cruciate ligament (ACL) is a central stabilizer of the knee joint. It stabilizes the tibia against increased anterior translation and internal rotation. ACL rupture commonly occurs in young and active individuals and can have long-term physical and psychological impacts. Its injury not only compromises joint mechanics but also triggers neurophysiological changes, affecting motor control and proprioception. These injuries often happen during sports and exercises, being the most common traumatic knee ligament injuries, and clinical practice patterns for ACL rupture treatment vary worldwide. In the US alone, 250,000 individuals suffer ACL ruptures annually. ACL ruptures usually occur with synchronous ligament sprains, articular cartilage injuries, and intra-articular fractures, along with concomitant injuries

¹ Discente do Curso de Graduação em Fisioterapia no Centro Universitário Salesiano. Vitória (ES), Brasil.

² Fisioterapeuta, Pós-graduado em Reabilitação pela EMESCAM, Docente e Coordenador do Estágio Supervisionado do Curso de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário Salesiano. Vitória (ES), Brasil.

to the medial collateral ligament. About 80% of ACL reconstruction patients return to some form of sports activity, but only 65% return to their pre-injury level and 55% to competitive sports. The need for evolving traditional rehabilitation methods is evident, considering the neuromotor effects of ACL injury and reconstruction. The methodology involved a literature review, seeking studies over a wide publication period examining return-to-sport time and injury recurrence rates. Therefore, adhering to scientifically grounded protocols can reduce recurrence rates, promoting physical and psychological well-being, return to sports, and longevity in athletic careers.

Keywords: Anterior Cruciate Ligament (ACL); Sport; Recidivism.

1 INTRODUÇÃO

O presente Projeto de pesquisa tem como tema “Protocolos de reabilitação de lesão de Ligamento Cruzado Anterior e tempo de retorno ao esporte”. Como objeto de estudo é colocado o seguinte questionamento: qual protocolo se mostra mais eficaz quanto ao índice de reincidência de lesão em ligamento cruzado anterior? Como admirador do mundo esportivo e da complexidade da recuperação de atletas após uma lesão, o tema da reabilitação fisioterapêutica no ligamento cruzado anterior me chama atenção. Valorizo não só a excelência atlética, mas também a resiliência diante dos desafios que os rodeiam. O estudo da reabilitação do ligamento cruzado anterior proporciona uma visão abrangente e essencial para compreender o retorno ao esporte em sua máxima capacidade. A lesão no Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é crucial devido às suas implicações na estabilidade do joelho (KOHN; REMBECK; RAUCH, 2020). Só nos EUA, 250.000 indivíduos sofrem ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) por ano (GRIFFIN et al., 2005). A busca por rápida recuperação e retorno ao alto desempenho exige abordagens de reabilitação inovadoras e eficazes. Além disso, o avanço da ciência e da tecnologia na área esportiva contribui para a pressão por resultados mais acelerados. A lesão do LCA é mais frequente em pessoas jovens e atléticas, e pode acarretar consequências físicas e emocionais duradouras. Normalmente, essas lesões ocorrem durante atividades esportivas e exercícios, sendo as lesões traumáticas mais frequentes entre os ligamentos do joelho. Além disso, as abordagens clínicas para o tratamento da ruptura do LCA variam consideravelmente em todo o mundo (FILBAY & GRINDEM, 2019; LARWA et al., 2021). O futebol é reconhecido por ser um dos esportes com a maior probabilidade de lesões no LCA. Entre todas as lesões graves, que são aquelas capazes de afastar o atleta de suas atividades por um período igual ou superior a quatro semanas, aproximadamente 30% a 45% estão relacionadas a problemas no joelho, sendo principalmente lesões no LCA ou lesões nos meniscos (ALMEIDA, 2016). No caso das lesões de LCA, a cirurgia de reconstrução é geralmente aconselhada e, na maioria das situações, torna-se essencial para restaurar a funcionalidade e estabilidade da articulação do joelho (BOZZO, 2018). O propósito da cirurgia de reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é restaurar a estabilidade e a capacidade funcional do joelho afetado, como mencionado por Filho (2022). A cirurgia de reconstrução do LCA tem como base a fixação de um enxerto, que pode ser proveniente do próprio paciente (como o ligamento patelar, os músculos flexores ou o tendão do quadríceps) ou ser obtido de um banco de tecidos, sendo colocado nos túneis tibial e femoral. A decisão de submeter-se à cirurgia de reconstrução do LCA geralmente é influenciada principalmente pelo desejo do atleta de retornar à prática esportiva (FILHO, 2022). A reabilitação fisioterapêutica após lesão do LCA é uma área de significativo interesse

na literatura científica. Iniciativas pioneiras, como a pesquisa conduzida por Shelbourne et al. (1992), foram cruciais para desenvolver o conceito de reabilitação acelerada, enquanto análises sistemáticas, como a de Wright et al. (2008), destacaram a diversidade de recursos nos programas de tratamento, incluindo técnicas como movimentação passiva contínua, início precoce da carga, dispositivos de estabilização, exercícios específicos e eletroestimulação. Esta revisão visa compreender criticamente os desafios e avanços na reabilitação pós-lesão do LCA, explorando não apenas aspectos mecânicos, mas também neurofisiológicos, para otimizar os resultados e garantir a reintegração bem-sucedida dos indivíduos ao cenário esportivo. Portanto, atrelar-se a protocolos bem definidos e com bases científicas é possível reduzir o índice de reincidência de lesão em ligamento cruzado anterior, considerando, bem-estar psicológico e físico, retorno ao esporte e longevidade na carreira atlética. O objetivo geral do presente trabalho é comparar/identificar protocolos e o risco de reincidência de lesão em LCA pela qualidade do tratamento/protocolo de reabilitação, considerando o retorno ao esporte e longevidade na carreira atlética e os objetivos específicos são: Analisar os métodos de reabilitação utilizados após a reconstrução do ligamento cruzado anterior; identificar os parâmetros mais eficazes para o retorno às atividades esportivas, incluindo o tempo ideal de reabilitação; avaliar o risco de recidivas associado a diferentes protocolos de reabilitação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BIOMECÂNICA

Cinemática é definida como o estudo do movimento corporal sem considerar a causa desse movimento. O joelho possui os seguintes planos de movimento: anterior/posterior, medial/lateral, cefálica/caudal, flexão/extensão, rotação interna/externa e angulação varo/valgo. A articulação do joelho é responsável por fornecer movimento enquanto mantém estabilidade durante atividades estáticas e dinâmicas. O equilíbrio entre movimento e estabilidade é proporcionado pela interação da anatomia óssea, superfície articular, ligamentos, meniscos e musculatura circundante. Alterações ou lesões em qualquer uma dessas variáveis pode alterar a biomecânica da articulação do joelho e aumentar as cargas e o estresse funcional sobre as estruturas saudáveis. Para procedimentos reconstrutivos, é necessário entender a interação normal das estruturas do joelho, para que a estrutura e função normais possam ser preservadas. Flexão e extensão são os principais movimentos do joelho. A anatomia das superfícies articulares do joelho, cápsula de tecido mole circundante e ligamentos contribuem para o movimento passivo da articulação do joelho. No plano sagital, a articulação do joelho varia de 0 a 135 graus de flexão. Os côndilos femorais medial e lateral são assimétricos distalmente, o que leva o côndilo femoral lateral a rolar mais posteriormente do que o côndilo medial entre a extensão completa e 20 graus de flexão. Esse rolamento posterior permite que o fêmur e a tíbia se desbloqueiem sem a assistência da musculatura circundante. A flexão passiva do joelho ocorre através de um movimento deslizante, com movimento relativo da tíbia sobre o fêmur, após 20 graus de flexão (HASSEBROCK et al., 2020).

2.2 BIOMECÂNICA DO LCA

Kapandji (2000 p. 130) diz que: “globalmente, os ligamentos cruzados asseguram a estabilidade ântero-posterior do joelho ao mesmo tempo em que permitem os

movimentos de charneira mantendo as superfícies articulares em contato”.

Campos e Gutierrez (2010) explicam que em distintos ângulos de movimento, o LCA impede a translação anterior do joelho e desse modo contribui para que a articulação fique estável e o feixe antero-medial é estirado no momento da flexão, e atinge entre 45° e 60°, sua tensão máxima, enquanto o feixe postero-lateral é estirado durante a extensão.

Scott (2015, p. 639) afirma que:

A caracterização biomecânica de um ligamento cicatrizado é baseada em dois elementos, no teste funcional e no teste elástico. O teste funcional determina a contribuição do ligamento à cinemática do joelho, assim como as forças in situ do ligamento em resposta às condições de cargas externas. O teste elástico avalia as propriedades estruturais do complexo osso-ligamento-osso e as propriedades materiais da substância o ligamento. Há quatro aspectos básicos do teste funcional mecânico do ligamento: frouxidão, rigidez, força e viscoelasticidade. A falha ou sobrecarga dessas funções pode conduzir à rotura e à perda de propriedades de estabilização críticas do ligamento.

A estrutura óssea a qual o ligamento está fixado irá mover-se em resposta a uma frouxidão ligamentar alterando sua forma anatômica até uma posição em que o ligamento consiga suportar a carga. Estruturalmente, a frouxidão ligamentar é em parte uma função do número de fibras recrutadas por um movimento específico e pela orientação destas fibras para resistir o deslocamento (SCOTT, 2015).

Ainda segundo Scott (2015), a rigidez pode ser definida de acordo com a quantidade de carga exigida para deslocar os ossos nos quais um ligamento é inserido, sendo que quanto maior a carga exigida, mais denso é o complexo entre o ligamento e a articulação. A força refere a carga elástica máxima que o complexo osso-ligamento-osso pode suportar antes de falhar, de tal forma que o sentido da força aplicada durante o ligamento testa a influência das propriedades estruturais e mecânicas.

Por fim, a viscoelasticidade se refere a capacidade dos tecidos para responder a carga repetida alterando o comprimento ou a carga ao longo do tempo. As variações podem corresponder a mudanças de 10% do comprimento do ligamento e até 60-70% das mudanças em cargas do ligamento sob circunstâncias fisiológicas (SCOTT, 2015).

2.3 PARTICULARIDADES LCA

O Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é dotado de mecanorreceptores, o que significa que, além de sua função mecânica de estabilizar o joelho, ele desempenha um papel direto no controle neuromuscular de toda a perna. As mudanças nas estratégias de controle motor, na propriocepção, no controle da postura e na qualidade dos movimentos tornam a lesão do LCA não apenas uma questão ortopédica, mas também uma disfunção neurofisiológica (FILHO, 2022).

2.4 INCIDÊNCIA DE LESÃO

Só nos EUA, 250.000 indivíduos sofrem ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) por ano (GRIFFIN et al., 2005). A incidência da ruptura de LCA na população geral é de 60-71 casos a cada 100.000 pessoas. Em atletas, é uma lesão que pode acometer

um a cada 29 atletas do gênero feminino e um a cada 50 do masculino (FREITAS et al., 2019).

Mais de 120.000 indivíduos com rupturas do LCA são submetidos a reconstrução anualmente nos Estados Unidos. A incidência de reconstrução do LCA (RLCA) aumentou dramaticamente nas últimas duas décadas, particularmente em mulheres, com menos de 20 anos e com 40 anos ou mais (MALL NA et al., 2014).

Segundo Van Melick et al. (2015), aproximadamente 3% dos atletas amadores sofrem lesões no Ligamento Cruzado Anterior (LCA), enquanto em atletas profissionais, essa porcentagem chega a 15% entre os jogadores com idades entre 15 e 40 anos, principalmente em esportes pivotantes como o futebol. A cirurgia de reconstrução do ligamento é frequentemente recomendada para permitir o retorno às atividades esportivas. No entanto, 35% dos atletas submetidos à cirurgia não retornam ao nível pré-lesão em dois anos, devido a fatores psicológicos, como o medo de novas lesões, além de fatores físicos, que limitam o retorno ao esporte. Adicionalmente, de 3% a 22% dos esportistas experimentam uma re-rotura do ligamento e de 3% a 24% rompem o LCA contralateral nos cinco primeiros anos após a reconstrução do ligamento inicialmente lesionado (VAN MELICK et al., 2015).

2.5 RETORNO AO ESPORTE

Os programas tradicionais de reabilitação têm como objetivo a restauração da força e ativação muscular dos membros inferiores simétricos, estabilidade postural e mecânica de movimento simétrico. O modelo tradicional de reabilitação produziu taxas de sucesso abaixo do ideal para o retorno ao desempenho atlético em níveis pré-lesão. Isso sugere que mudanças podem ser necessárias no paradigma tradicional de reabilitação da reconstrução do LCA para garantir melhores resultados para os pacientes. Os efeitos neuromotores resultantes da lesão e reconstrução do LCA são cada vez mais reconhecidos, mas podem não ser resolvidos adequadamente com os protocolos tradicionais de reabilitação do LCA, necessitando de uma mudança e disposição para adaptar as práticas atuais de reabilitação (BIEN, DUBUQUE, 2015).

Diversos critérios têm sido sugeridos para a avaliação da função da articulação e para assegurar um retorno seguro ao esporte após a reconstrução do LCA (ALMEIDA, 2016).

O regresso de um atleta à competição após uma cirurgia de reconstrução do LCA requer a consideração de elementos como força, potência, resistência, equilíbrio, propriocepção, timing apropriado e desempenho cardiovascular. Os critérios e parâmetros para retomar a prática esportiva devem ser mais rigorosos no caso de atletas profissionais em comparação com a população em geral. O programa de reabilitação deve ser personalizado para atender às necessidades específicas de cada atleta. No entanto, é notável a escassez de estudos que avaliem não apenas a função articular, mas também o condicionamento físico dos atletas no momento de seu retorno ao esporte (ALMEIDA, 2016).

Para avaliar a função do joelho, é possível recorrer a questionários específicos e validados. Para medir o déficit de força muscular, os testes de dinamometria isocinética são uma opção, considerando que um déficit superior a 10% é considerado significativo. Outros testes amplamente utilizados são os "hop tests", que comparam

a distância de salto unipodálico entre o membro operado e não operado. Esses critérios permitem avaliar a função articular, a força muscular e a propriocepção. No entanto, a participação em atividades esportivas vai além da função articular, do gesto esportivo e da coordenação motora. É essencial que os atletas tenham a capacidade física necessária para realizar o esforço físico requerido pelo gesto esportivo. Portanto, o retorno ao esporte, especialmente em competições, não depende exclusivamente da função do ligamento, do joelho ou da perna operada. Além disso, outros fatores, como o condicionamento físico do atleta, desempenham um papel crucial nesse processo. Surpreendentemente, a literatura não fornece dados sobre a condição cardiorrespiratória e a capacidade aeróbia dos atletas no contexto do retorno ao esporte após a reconstrução do LCA (ALMEIDA, 2016).

De acordo com Myer et al. (2006), a retomada das atividades esportivas está condicionada à estabilidade do joelho, à confiança do paciente, ao período de recuperação pós-cirúrgica e à avaliação da equipe médica. Os autores recomendam a incorporação de testes objetivos que permitam uma avaliação quantitativa da capacidade funcional, visando aprimorar o processo de reabilitação com vistas a um retorno seguro e pleno ao esporte. Dentre os critérios objetivos preconizados pelos autores estão a obtenção de um escore IKDC mínimo de 70 e a presença de um déficit de força inferior a 15%, quando comparado ao membro contralateral, conforme medido por meio de um dinamômetro isocinético. O IKDC é um questionário composto por 10 questões objetivas que são subdivididas em sete questões sobre sintomas, duas questões sobre atividades esportivas e duas sobre funcionalidade pré e pós-lesão.

3 METODOLOGIA

O estudo refere-se a uma revisão bibliográfica onde foram realizadas buscas nas bases de dados online, tais como: Revista Brasileira de Ortopedia, BMJ Journal, Scielo, PubMed e PEDro. Para a pesquisa foram utilizadas as seguintes palavras chaves: ligamento cruzado anterior, reabilitação após reconstrução do LCA, parâmetros para retorno ao esporte, incidências. No total foram utilizados 21 estudos com datas entre 2000 e 2024, para compor a discussão foram utilizados 5 artigos com data igual ou superior a 2014 e descartado os demais.

Foram incluídos nesta pesquisa apenas artigos selecionados sobre ligamento cruzado anterior, lesões do ligamento cruzado anterior e a recuperação após a cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reconstrução do ligamento cruzado anterior é um tratamento comum em atletas e a decisão dos profissionais responsáveis pela reabilitação deste atleta para que o mesmo retorne de forma segura ao nível pré-lesão torna-se cada vez mais discutido devido aos diversos parâmetros a serem analisados. Sendo assim, o retorno ao esporte é o objetivo final na reabilitação pós-lesão (VAN MELICK, 2015).

Tabela 1 – Dados sobre os estudos utilizados

Artigo	Autores e ano	Objetivos	Resultados
--------	---------------	-----------	------------

Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study	Grindem et. al, 2016.	Avaliar a relação entre a lesão no joelho após a reconstrução do LCA; Retorno aos esportes do nível pré lesão; Tempo para retorno ao esporte e a função do joelho antes do retorno.	Atletas que retornaram ao esporte após a reconstrução tiveram 4 vezes mais chance de terem nova rotura do LCA em 2 anos; Simetria da força dos quadríceps e retorno ao esporte após 9 meses de cirurgia reduzem a taxa de nova lesão.
Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus	Van Melick et. al, 2015	Descrever a reabilitação após a reconstrução do LCA e uniformizar os tratamentos fisioterapêuticos e o desempenho funcional.	São necessários mais estudos para igualar a forma de conduta a ser utilizada pelo fisioterapeuta para que o mesmo determine o melhor tempo para retorno ao esporte.
High rate of second ACL injury following ACL reconstruction in male professional footballers: an updated longitudinal analysis from 118 players in the UEFA Elite Club Injury Study	Della Villa et. Al, 2021.	Investigar a taxa de segunda lesão do LCA, potenciais preditores de segunda lesão do LCA e o tempo de carreira após LCA.	Quase um em cada cinco jogadores profissionais de futebol masculino de alto nível sofreu uma segunda lesão no LCA após o ACLR e regressou ao futebol, com um risco consideravelmente aumentado para jogadores com uma lesão sem contacto ou isolada.
Considerations for late stage acl rehabilitation and return to sport to limit re-injury risk and maximize athletic performance	Bien e Dubuque, 2015.	Analisar as condutas na reabilitação de indivíduos com lesões do LCA e o risco de nova lesão ao retornar o esporte.	Realizar treinamento neuromuscular em conjunto com o treinamento tradicional de força; testes para avaliar a qualidade do movimento em padrões básicos e específico para cada esporte.
Effects of Eccentric-Oriented Strength Training on Return to	Stojanović et. al, 2023.	Comparar os efeitos de 6 semanas de treinamento de força	Sugere que o treinamento de força orientado para o excêntrico na recuperação do

Sport Criteria in Late-Stage Anterior Cruciate Ligament (ACL)-Reconstructed Professional Team Sport Players.		excêntrico versus treinamento de força tradicional durante a fase final da fase de reabilitação do LCA na força das pernas e no desempenho de salto vertical e horizontal em atletas profissionais de esportes coletivos.	LCA em estágio avançado, realizado duas ou três vezes por semana durante 6 semanas, resulta em melhores resultados do que o treinamento de força tradicional em força das pernas.
Eighty-three per cent of elite athletes return to preinjury sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review with meta-analysis of return to sport rates, graft rupture rates and performance outcomes.	Lai et. al, 2018	Calcular a taxa de retorno ao esporte (RTS) após reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) em atletas de elite.	Oitenta e três por cento dos atletas de elite retornaram ao esporte após a reconstrução do LCA, enquanto 5,2% sofreram ruptura do enxerto. A maioria dos atletas que retornaram ao esporte teve um desempenho comparável aos controles não lesionados. Esta informação pode ajudar a orientar as expectativas de atletas e médicos após a reconstrução do LCA.

Em 2016, Grindem e seus colaboradores afirmaram que ao optar pela reconstrução do ligamento o paciente tem como principal motivação retornar ao nível I que é caracterizado pelo saltar, girar e realizar movimentos de corte. Segundo eles, não há evidências sobre qual o nível de função exata para que o paciente retorne a suas atividades esportivas nível I. Desta forma eles desenvolveram um estudo onde tiveram como objetivo avaliar a relação entre o risco de nova lesão em 2 anos após a colocação do enxerto, associado ao retorno ao esporte nível I, tempo de retorno aos esportes nível I e a função do joelho antes de voltar ao esporte.

Os critérios de inclusão foram selecionar pacientes que sofreram uma ruptura unilateral do LCA dentro de 3 meses antes a seleção, ter uma idade entre 13 e 60 anos e a participação de esportes de nível I antes da lesão no mínimo duas vezes na semana. Já os fatores de exclusão consistiam em pessoas que estivessem com lesão atual ou anterior do joelho contralateral, fraturas ou desgaste da cartilagem do joelho, lesões meniscais sintomáticas e com presença de derrame durante atividades pliométricas com mais de 3 meses de lesão. Participaram deste estudo um total de 100 pacientes, sendo que 83 já haviam participado anteriormente de esportes de nível I e os demais (17) não participaram de esportes antes e após a cirurgia. (GRINDEM et al., 2016).

Os pacientes selecionados para o estudo foram submetidos ao programa de reabilitação no pós operatório onde continham as seguintes fases: Fase aguda, com o objetivo de minimizar o derrame articular e a atrofia muscular e a manutenção da amplitude de movimento; a Fase de reabilitação, visava retomar o controle neuromuscular da extensão final do joelho em posições de descarga de peso e obter resultados iguais ou maiores que 80% da força muscular e do desempenho do salto; pôr fim a última fase, chamada de retorno ao esporte, onde o objetivo consistia em recuperar mais de 90% dos quesitos citados acima, realizar exercícios específicos

para cada tipo de esporte. Foram realizados testes funcionais para retorno ao esporte, sendo eles: Testes isocinéticos de força do quadríceps, teste de salto único para distância, salto cruzado para distância, salto triplo para distância e salto com tempo de 6 metros (GRINDEM et al., 2016).

O estudo teve como resultado que pacientes que retornaram ao nível I sofreram nova lesão em dois anos quatro vezes mais dos que voltaram a um nível inferior de esporte, além disso, ter força de quadríceps assimétrica antes do retorno aumentou o risco de nova recidiva, podendo estar associado a cura biológica insuficiente e/ou reabilitação incompleta. Porém aqueles que retornam no mínimo 9 meses ou mais e conseguiram, através da reabilitação, manter a força dos quadríceps simétricos, reduziram esta taxa de nova lesão (GRINDEM et al., 2016).

Um estudo realizado por Bien e Dubuque (2015) revisou 136 artigos sobre a reabilitação de indivíduos com lesões do LCA e o risco de nova lesão ao retornar o esporte. Os resultados obtidos nesta pesquisa sugerem que o retorno bem-sucedido ao esporte após a lesão do LCA está relacionado com diversos fatores e que há necessidade de mais pesquisas para determinar com mais precisão os mesmos.

O treinamento isolado de força não garantiu resultados significativos sobre a melhora na cinemática do joelho, mesmo sendo um fator que contribui para o risco de recidivas e para o desempenho ideal do atleta, sugerindo então que existam outros fatores que podem não ser corrigidos apenas com o treinamento de força. O treinamento neuromuscular com o intuito de realizar os padrões específicos de movimento e os estímulos ambientais que o atleta encontrará durante o esporte pode ser necessário em conjunto com o treinamento tradicional de força com o objetivo de alcançar a qualidade ideal do movimento e biomecânica. Além disso, a chance de que 1/3 dos atletas terem nova lesão tanto do ligamento reconstruído, quanto do lado contralateral, exige melhorias nos parâmetros de reabilitação de acordo com a biomecânica para o retorno mais seguro (BIEN, DUBUQUE, 2015).

Segundo o mesmo estudo, foi observado que realizar testes para avaliar a qualidade do movimento em padrões básicos e específico para cada esporte torna-se essencial para a tomada de decisão quanto ao retorno ao esporte. É necessário avaliar a qualidade do movimento durante as atividades dinâmicas de acordo com a exigência de cada esporte em relação à força e velocidade, e a capacidade do atleta em realizar situações que melhor simulem o ambiente da competição, como variados níveis de estresse, fadiga e estímulos externos (BIEN, DUBUQUE, 2015).

Conforme apontado por Van Melick et al. (2015), aproximadamente 3% dos atletas amadores experimentam lesões no Ligamento Cruzado Anterior (LCA), enquanto a taxa de lesões entre atletas profissionais atinge 15% para aqueles com idades entre 15 e 40 anos, especialmente em esportes de alta rotação, como o futebol. Frequentemente, é recomendada a realização de uma cirurgia para reconstrução do ligamento, a fim de permitir o retorno às atividades esportivas.

Os mesmos autores também observam que 35% dos atletas que passam pela cirurgia de reparação do ligamento não conseguem recuperar seu nível pré-lesão dentro de um período de 2 anos. Aspectos psicológicos, como o medo de futuras lesões, somados a fatores físicos, acabam dificultando o retorno ao esporte. Além disso, é importante destacar que entre 3% e 22% dos esportistas sofrem re-lesões do

ligamento reconstruído e que, nos primeiros cinco anos após a reconstrução do ligamento inicialmente lesionado, entre 3% e 24% acabam rompendo o LCA no lado oposto (VAN MELICK et al., 2015).

Foram identificados dois fatores de risco independentes para a ocorrência de uma segunda lesão do LCA. Em primeiro lugar, sofrer uma lesão do LCA sem contato foi associado a um risco sete vezes maior de uma segunda lesão do LCA. Essa descoberta é de grande importância, uma vez que as lesões sem contato representam uma parcela significativa, entre 44% a 64%, das lesões do LCA em jogadores de futebol profissional do sexo masculino. Normalmente, essas lesões ocorrem em situações de pressão defensiva ou durante a recuperação do equilíbrio após um chute. Lesões sem contato provavelmente refletem uma predisposição pré-existente para sofrer uma lesão do LCA, seja devido a fatores não modificáveis, como histórico familiar, frouxidão articular e morfologia óssea, entre outros, ou fatores modificáveis, como um estilo de jogo agressivo, biomecânica alterada e déficits neuromusculares. Tais lesões e os fatores de risco que podem ser alterados podem ser abordados por meio de intervenções de treinamento neuromuscular. Em segundo lugar, sofrer uma lesão isolada do LCA foi associado a um risco três vezes maior de uma segunda lesão do LCA, especialmente uma ruptura no mesmo enxerto. Essa descoberta lança uma nova perspectiva sobre esses casos "não complicados". Por exemplo, o tempo de retorno ao treinamento foi mais curto em lesões isoladas do LCA em comparação com lesões do LCA acompanhadas de outras lesões (174 versus 202 dias). A lesão isolada do LCA pode refletir um mecanismo de lesão distinto das lesões do LCA que ocorrem com lesões articulares simultâneas, e esse aspecto requer investigações adicionais. Um estudo recente encontrou resultados semelhantes em pilotos de esqui profissionais, demonstrando um risco aumentado de lesões no LCA do lado oposto em atletas que tiveram uma lesão isolada do LCA (DELLA et al., 2021).

Della et al., em 2021, concluiu em seu estudo que a incidência da segunda lesão no ligamento cruzado anterior (LCA) em jogadores profissionais de futebol masculino é consideravelmente elevada, afetando aproximadamente um a cada cinco jogadores ao longo de um período médio de 5 anos. Ter experimentado previamente uma lesão inicial no LCA sem contato ou uma lesão isolada nesse ligamento foi identificado como dois fatores de risco independentes para uma subsequente lesão do LCA, e quando esses dois fatores se combinaram, a taxa de ocorrência de uma segunda lesão no LCA chegou a 42%. Em média, os jogadores continuaram suas carreiras por cerca de 3,4 anos após o retorno ao treinamento, e notavelmente, 60% deles ainda estavam atuando no futebol de alto nível cinco anos após a reconstrução do ligamento cruzado anterior.

Stojanović et. al, 2023 comparou os efeitos de 6 semanas de treinamento de força excêntrico com o treinamento de força tradicional na reabilitação avançada do LCA em atletas profissionais de esportes coletivos. Ambos os programas melhoraram significativamente todos os parâmetros testados. No entanto, o treinamento excêntrico resultou em melhorias maiores na força da parte inferior do corpo, desempenho no salto vertical, salto unipodal com perna lesionada (SLJI), salto unipodal com perna lesionada (SLHI) e salto triplo com perna lesionada (TLHI). Não houve diferenças significativas na força isométrica (índice de simetria dos membros), salto unipodal (perna não lesionada e índice de simetria) e salto triplo (perna não lesionada e índice de simetria). Portanto, o treinamento excêntrico pode ser considerado eficaz para

melhorar o desempenho funcional em esportes coletivos profissionais após a cirurgia de LCA.

Lai et. al, 2018 analisou quinze estudos que avaliaram o tempo necessário para os atletas retornarem ao esporte após uma lesão. Um estudo mostrou que todos os atletas voltaram em 6 meses. Seis estudos indicaram um retorno em 6–9 meses, outros seis em 9–12 meses, e dois estudos em 12–13 meses. Em média, jogadores de futebol retornaram entre 6 e 10,2 meses após a cirurgia, jogadores de futebol americano retornaram entre 8,2 e 13 meses após a cirurgia, jogadores de rugby retornaram em 6 meses após a cirurgia, jogadores de basquete retornaram entre 10,7 e 11,8 meses após a cirurgia, jogadores de hóquei no gelo retornaram entre 7,8 e 9,8 meses após a cirurgia.

Em conclusão a taxa de retorno ao nível esportivo anterior à lesão após a reconstrução do LCA entre atletas de elite foi de 83%. A maioria retornou ao esporte entre 6 e 13 meses após a cirurgia. Atletas de elite com maior habilidade atlética têm mais chances de voltar ao nível anterior. Cinco por cento sofreram ruptura do enxerto. O desempenho dos atletas que retornaram foi comparável ao dos que não fizeram a reconstrução. Esses resultados ajudam atletas e médicos a terem expectativas realistas sobre o retorno ao esporte após a reconstrução do LCA (LAI et. al, 2018)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reabilitação de atletas após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) é um processo complexo e multifacetado, que envolve a consideração de diversos fatores para garantir um retorno seguro e eficaz ao esporte. Estudos recentes destacam a importância de abordar não apenas o treinamento de força tradicional, mas também o treinamento neuromuscular e excêntrico para otimizar a recuperação e reduzir o risco de nova lesão, vale lembrar que o tempo é um fator primordial para minimizar o risco de uma nova ruptura. Também é fundamental a abordagem integrada na reabilitação de atletas após reconstrução do LCA como os fatores individuais, o tipo de lesão e a resposta psicológica do atleta, tendo assim um maior sucesso no tratamento final e desempenho no esporte.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Adriano Marques de. Avaliação da função aeróbia em atletas profissionais de futebol de campo submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior. 2017. Tese (Doutorado em Ortopedia e Traumatologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. doi:10.11606/T.5.2017.tde-27092017-133302. Acesso em: 2023-10-16.

ARDERN CL, TAYLOR NF, FELLER JA, WEBSTER KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. **Br J Sports Med.** 2014;48(21):1543-52.

BIEN, D. P., DUBUQUE, T. J. Considerations for late stage acl rehabilitation and return to sport to limit re-injury risk and maximize athletic performance. **International Journal of sports physical therapy**, v. 10, n. 2, 2015. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4387733/>>. Acesso em: 19 de outubro de 2018.

BOZZO, Marília Novaes Pelizari. Avaliação do controle postural de indivíduos com indicação de reconstrução combinada do ligamento cruzado anterior e do ligamento anterolateral do joelho. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. doi:10.11606/D.5.2019.tde-16042019-124256. Acesso em: 2023-10-01.

CAMPOS, Manuel A. C.; GUTIERRES, Manuel A. P. Controvérsias na Técnica Cirúrgica para a Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior do Joelho. 2010. 33 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina, Universidade do Porto, Porto, 2010.

DELLA VILLA F, HÄGGLUND M, DELLA VILLA S, ET AL. High rate of second ACL injury following ACL reconstruction in male professional footballers: an updated longitudinal analysis from 118 players in the UEFA Elite Club Injury Study. **British Journal of Sports Medicine** 2021;55:1350-1357.

FILBAY SR, GRINDEM H. Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. **Best Pract Res Clin Rheumatol**. 2019 Feb;33(1):33-47. doi: 10.1016/j.berh.2019.01.018. Epub 2019 Feb 21. PMID: 31431274; PMCID: PMC6723618.

Freitas, Miguel & Andrade, Renato & Filho, Ricardo & Bhalerao, Girish & Freitas, José & Maestro, Antonio & Neyret, Philippe & Espregueira-Mendes, Joao. (2019). Risk factors for anterior cruciate ligament lesion and management in various age groups. 4. 2. 10.13107/jcorth.2456-6993.2018.130.

GRIFFIN LY, ALBOHM MJ, ARENDT EA, BAHR R., BEYNNON BD, DEMAIO M. Compreendendo e prevenindo lesões do ligamento cruzado anterior sem contato: uma revisão da reunião Hunt Valley II, janeiro de 2005. **Am J Sports Med**. 2006; 34 (9):1512–1532. [PubMed] [Google Acadêmico]

Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. **Br J Sports Med**. 2016 Jul;50(13):804-8. doi: 10.1136/bjsports-2016-096031. Epub 2016 May 9. PMID: 27162233; PMCID: PMC4912389.

HASSEBROCK JD, GULBRANDSEN MT, ASPREY WL, MAKOVICKA JL, CHHABRA A. Knee Ligament Anatomy and Biomechanics. **Sports Med Arthrosc Rev**. 2020 Sep;28(3):80-86. doi: 10.1097/JSA.0000000000000279. PMID: 32740458.

KAPANDJI, A. I. Fisiologia Articular: Membro Inferior. 5 ed. São Paulo: Maloine, 2000.

KOHN L, REMBECK E, RAUCH A. Verletzung des vorderen Kreuzbandes beim Erwachsenen: Diagnostik und Therapie [Anterior cruciate ligament injury in adults:

Diagnostics and treatment]. **Orthopade**. 2020 Nov;49(11):1013-1028. German. doi: 10.1007/s00132-020-03997-3. PMID: 33084915; PMCID: PMC7653792.

Lai CCH, Ardern CL, Feller JA, Webster KE. Eighty-three per cent of elite athletes return to preinjury sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review with meta-analysis of return to sport rates, graft rupture rates and performance outcomes. **Br J Sports Med**. 2018 Jan;52(2):128-138. doi: 10.1136/bjsports-2016-096836. Epub 2017 Feb 21. PMID: 28223305.

LEITE FILHO, Carlos Guilherme Dorilêo. Proposta de avaliação da qualidade de movimento para retorno ao esporte após reconstrução do ligamento cruzado anterior. 2022. Dissertação (Mestrado em Ortopedia e Traumatologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. doi:10.11606/D.5.2022.tde-16022023-103134. Acesso em: 2023-10-02.

MALL NA, CHALMERS PN, MORIC M, et al. Incidência e tendências da reconstrução do ligamento cruzado anterior nos Estados Unidos. **Sou. J. Medicina Esportiva**. 2014; 42:2363–70.

MYER GD, PATERNO MV, FORD KR, QUATMAN CE, HEWETT TE. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. **J Orthop Sports Phys Ther**. 2006;36(6):385-402.

SCOTT, W. N. Isall e Scott Cirurgia do joelho. 5 ed. Nova Iorque: Elsevier, 2015.

Stojanović MDM, Andrić N, Mikić M, Vukosav N, Vukosav B, Zolog-Şchiopea DN, Tăbăcar M, Melinte RM. Effects of Eccentric-Oriented Strength Training on Return to Sport Criteria in Late-Stage Anterior Cruciate Ligament (ACL)-Reconstructed Professional Team Sport Players. **Medicina (Kaunas)**. 2023 Jun 8;59(6):1111. doi: 10.3390/medicina59061111. PMID: 37374316; PMCID: PMC10305302.

VAN MELICK, N. et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. **BMJ Journals**, v. 50, n. 14, 2015. Disponível em: <<https://bjsm.bmj.com/content/50/24/1506>> Acesso em: 02 de outubro de 2018.

WRIGHT RW et al. A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: part II: open versus closed kinetic chain exercises, neuromuscular electrical stimulation, accelerated rehabilitation, and miscellaneous topics. **J Knee Surg**. 2008 Jul;21(3):225-34. doi: 10.1055/s-0030-1247823. PMID: 18686485; PMCID: PMC3692368.