

**UNIVERSIDADE DE SOROCABA  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**Ana Caroline Nunes  
Jade Açucena Souza Silva  
Rayane Catira Trugilio**

**ANÁLISE CRONOLÓGICA SOBRE A REABILITAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE  
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

**Sorocaba/SP**

**2024**

**Ana Caroline Nunes**  
**Jade Açucena Souza Silva**  
**Rayane Catira Trugilio**

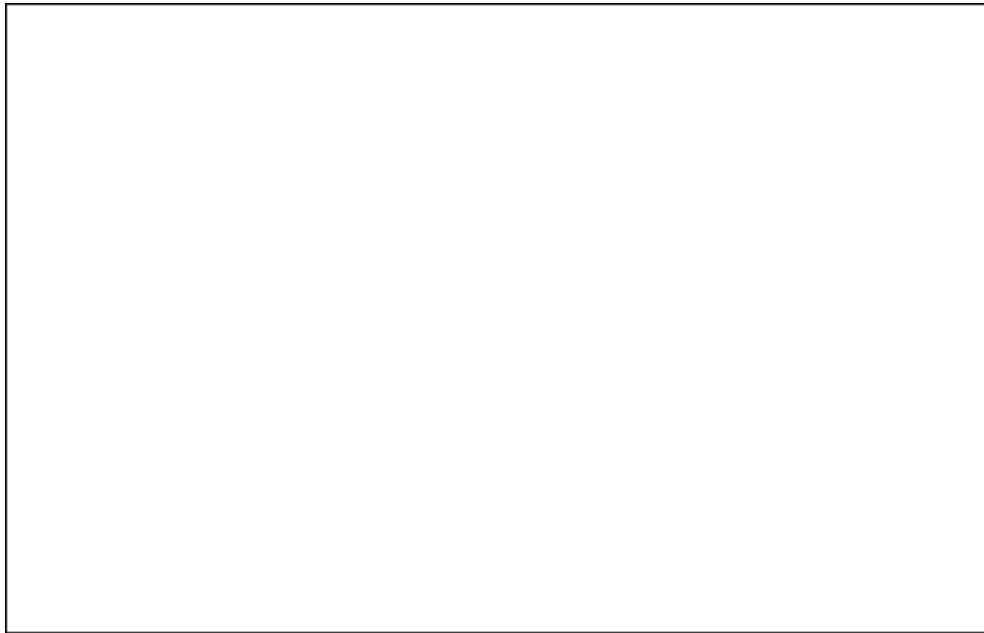
**ANÁLISE CRONOLÓGICA SOBRE A REABILITAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE  
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção do Diploma de Graduação em  
Fisioterapia, da Universidade de  
Sorocaba.

Orientador: Dr. Marco Aurélio Bonvino

**Sorocaba/SP**

**2024**



**Ana Caroline Nunes**  
**Jade Açucena Souza Silva**  
**Rayane Catira Trugilio**

**ANÁLISE CRONOLÓGICA SOBRE A REABILITAÇÃO NO PÓS OPERATÓRIO DE  
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção do Diploma de Graduação em  
Fisioterapia, da Universidade de  
Sorocaba.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Mateus Francisco Rossi  
Universidade de Sorocaba

Profa. Flávia Blaseck Sorrilha  
Universidade de Sorocaba

Prof. Dr. Marco Aurélio Bonvino  
Universidade de Sorocaba

Dedico esse estudo a todos os pacientes que se submeteram ao tratamento cirúrgico e não cirúrgico do ligamento cruzado anterior contribuindo para o desenvolvimento de novas intervenções na área da reabilitação.

## **AGRADECIMENTOS**

A realização desse estudo só foi possível graças a colaboração de pessoas especiais que participaram desse processo contribuindo de forma direta ou indireta durante toda a jornada acadêmica, esse trabalho de conclusão de curso representa não apenas frutos de um esforço individual, mas de um trabalho coletivo.

Primeiramente, aos nossos pais, Ruth Catira Trugilio, Antonio Trugilio, Ana Alves de Souza, Nilza Sampaio Nunes, Gilmar Nunes, gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão por proporcionarem a oportunidade de trilharmos o caminho acadêmico mesmo passando por tantas adversidades, seus cuidados, amor e carinho foram o que nos sustentaram e nos incentivaram a nunca desistir dos nossos sonhos.

Ao corpo docente, Mateus Francisco Rossi, Flávia Blaseck Sorrilha, Thais Botossi Scalha, Hugo Pasin Neto, Carla Martins Crivellaro, Arislander Jonathan Lopes Dumont, Amanda Gimenes Bonilha Tenenbaum, Marco Aurélio Bonvino, Lauren Giusti Mazei, Aline Alcoforado nossos mais sinceros agradecimentos aos profissionais que cultivaram o nosso desejo pelo saber, seus ensinamentos serão eternizados em nossas histórias, suas orientações foram fundamentais para nossa formação não só como profissionais, mas como seres humanos, certamente suas palavras e sabedoria despertaram em nós o querer em tornar a Fisioterapia uma profissão humanizada.

Ademais, a conclusão desse trabalho representa a importância da implementação dos programas educacionais como o Programa Universidade para Todos (PROUNI) pelo Governo Federal do Brasil, que, por meio da concessão de bolsas de estudo tornou-se um mecanismo de inclusão e promoção da diversidade ampliando o acesso ao Ensino Superior a população de baixa renda. Aos programas estudantis cujo são ferramentas de transformação social nossos mais sinceros agradecimentos.

## RESUMO

**Introdução:** O ligamento cruzado anterior é um estabilizador primário da articulação do joelho. A lesão deste ligamento pode resultar de traumas direto ou indireto, ocorrendo quando há aplicação de forças de tensão que superam a capacidade elástica do ligamento, resultando em rupturas parciais ou totais. Ao longo dos anos diversos protocolos de tratamento pós operatório de reconstrução do LCA vêm sendo criados a fim de garantir condutas e critérios de progressão seguros. **Objetivo:** Analisar os avanços no tratamento pós operatório da reconstrução do LCA, avaliando como as práticas clínicas tem se adaptado para otimizar a recuperação funcional do indivíduo. **Método:** Análise cronológica de protocolos de reabilitação, com critérios de elegibilidade para estudos que apresentassem protocolos estruturados por fases de reabilitação, utilizando as plataformas de buscas, PUBMED e GOOGLE ACADÊMICO. **Conclusão:** Ocorreram avanços no âmbito cirúrgico e no contexto de reabilitação no pós operatório do LCA. Ao longo dos anos houve mudanças nos protocolos de tratamento, porém ainda não há unanimidade em relação aos critérios de retorno ao esporte.

**Palavras-chave:** Protocol. Anterior Cruciate Ligament.

## ABSTRACT

**Introduction:** The anterior cruciate ligament is a primary stabilizer of the knee joint. Injury to this ligament can result from direct or indirect trauma, occurring when there is application of tension forces that exceed the elastic capacity of the ligament, resulting in partial or total ruptures. Over the years, various post-operative treatment protocols have been developed. ACL reconstruction has been created in order to guarantee conduct and criteria progression. **Objective:** To analyze advances in post-operative treatment surgical procedure for ACL reconstruction, evaluating how clinical practices have been adapted to optimize the individual's functional recovery. **Method:** Chronological analysis of rehabilitation protocols, with eligibility criteria for studies that presented protocols structured by rehabilitation phases, using the search platforms, PUBMED and GOOGLE ACADEMIC. **Conclusion:** There have been advances in the surgical field and in the context of post-operative ACL rehabilitation. Over the years there have been changes in treatment protocols, but there is still no unanimity regarding the criteria for returning to sport.

**Keywords:** Protocol. Anterior Cruciate Ligament.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Abordagem acelerada para reabilitação pós operatória do ligamento cruzado anterior: Protocolo de Shelbourne, 1992.

Figura 2. Abordagem acelerada para reabilitação pós operatória do ligamento cruzado anterior: Protocolo de Adams, 2012.

Figura 3. Abordagem acelerada para reabilitação pós operatória do ligamento cruzado anterior: Protocolo de Elabd, 2024.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

LCA	Ligamento Cruzado Anterior
PO	Pós Operatório
ADM	Amplitude de Movimento
AVDs	Atividades de Vida Diária
TFL	Tensor da Fáscia Lata
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
PUBMED	National Library of Medicine
MMII	Membros inferiores
PROUNI	Programa Universidade para Todos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>14</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado anterior (LCA) está localizado na região intercondilar anterior e tem sua origem na superfície pósteromedial do côndilo lateral do fêmur e inserção na tíbia (ARAUJO, PINHEIRO, *et al* 2015). Caracteriza-se por uma estrutura viscoelástica que possibilita o ajuste do seu comprimento, distribuição de carga interna e dissipação de energia. Além disso, tem papel importante na estabilização articular do joelho (SILVÉRIO, VENEZIANO, *et al* 2022).

O LCA é composto por feixes funcionais, sendo cada um intitulado de acordo com sua inserção na tíbia. Responsável por limitar o movimento de translação tibial, o feixe anteromedial fica tensionado no movimento de flexão. Em contrapartida, o feixe posteromedial é responsável por estabilizar a articulação em movimentos rotacionais, possuindo maior tensão em extensão (GIUMMARRA, VOCALE, KING. *et al* 2022).

Uma lesão deste ligamento gera instabilidade articular no joelho, que pode decorrer de um trauma direto onde ocorre um estresse em valgo ou traumas indiretos, como uma hiperextensão do joelho, movimentos de torção enquanto o pé está fixo ao chão, aterrissagem e movimentos de desaceleração súbita (BOSSINI, MESQUITA *et al* 2011).

A lesão ocorre quando há uma força de estiramento, superando a capacidade elástica do ligamento. Pode ser classificada em três graus diferentes de comprometimento. No primeiro grau a estabilidade articular do joelho ainda está preservada, pois ocorre uma lesão leve. No segundo grau ocorre uma frouxidão ligamentar decorrente de uma lesão parcial. Por fim, o terceiro grau corresponde à lesão mais grave, onde ocorre a ruptura total do ligamento, gerando instabilidade articular. Os graus descritos acima agem como determinantes para a designação de intervenções em pacientes, sendo essas cirúrgicas ou não cirúrgicas (SILVÉRIO, VENEZIANO *et al* 2022).

A primeira intervenção cirúrgica documentada de reconstrução do LCA aconteceu no ano de 1903, foi realizado uma artrotomia posterior com o religamento dos ligamentos da articulação por meio de suturas de Catgut; após algumas semanas o paciente relatava que seu joelho havia voltado a ser forte, levando ao questionamento dos estudiosos da época sobre a viabilidade dos reparos cirúrgicos,

sendo a boa resposta do paciente um indicativo de que a cirurgia poderia ser a solução (DAVARINOS, *et al* 2014).

No ano de 1912 surgiu o primeiro procedimento de osteotomia com enxertos autólogos do tensor da fáscia lata (TFL), inicialmente os enxertos eram tiras livres e suturadas medialmente ao epicôndilo; posteriormente em 1917 tiras do TFL eram retiradas de sua inserção e direcionadas por um túnel tibial, no entanto ainda não havia bons resultados a longo prazo. Ainda em 1917 a técnica foi parcialmente modificada, o enxerto passou a prender-se na tíbia e destacar-se superiormente. (DAVARINOS, *et al* 2014).

Entre os anos de 1934 e 1950 a utilização de tendões se popularizou sendo o tendão semitendíneo, grácil e patelar os mais utilizados, eles eram livres de sua junção muscular e reposicionados de forma intra-articular. No entanto, ainda havia grandes incertezas sobre os benefícios a longo prazo e grande índice de novas lesões (DAVARINOS, *et al* 2014).

Apenas em 1963, um novo método cirúrgico foi publicado, nominado como enxertos de osso-tendão patelar-osso, constituía-se da retirada óssea de uma porção patelar juntamente com o terço médio do tendão patelar, passando pelo fêmur fixando-se na tíbia, o processo cirúrgico visava a inserção de forma mais fisiológica do que as técnicas anteriores, sendo considerado uma grande conquista para a época. Até o ano de 1990 outras técnicas foram desenvolvidas utilizando os mesmos princípios (DAVARINOS, *et al* 2014).

Entre os anos de 1971-1983 os enxertos sintéticos se popularizaram, em especial o de carbono puro; a ideia mostrava-se inicialmente promissora, porém após intervenções cirúrgicas pessoas que haviam recebido o enxerto apresentaram fibrose, inflamação sinovial, rejeição ao material e aparecimento de úlceras cutâneas. Também durante a década de oitenta os aloenxertos, ou seja, enxertos teciduais de doadores diferentes do receptor eram o procedimento mais atual; descobriu-se que os tecidos eram bem aceitos pelo corpo e possuíam resultados semelhantes ao autoenxerto (DAVARINOS, *et al* 2014).

Atualmente, o procedimento mais utilizado e aceito é o enxerto de duplo feixe, utilizando os tendões semitendíneo e grácil reproduzindo os efeitos anatômicos e biomecânicos do joelho através de 4 alças inseridas anteriormente e posteriormente (DAVARINOS, *et al* 2014). A reconstrução em Feixe Duplo é a mais indicada até o

momento, pois pode reproduzir os movimentos fisiológicos do joelho proporcionando um melhor controle na rotação articular (MIYAMOTO, *et al* 2024).

Em relação aos protocolos de reabilitação do pós-operatório (PO) do ligamento cruzado anterior, o processo é dividido em etapas, que normalmente se estendem por um período de 6 a 9 meses, que estabelecem objetivos de curto e longo prazo incluindo: redução da dor, melhor funcionalidade, retorno bem sucedido ao esporte e prevenção de novas lesões (MCNEILL K *et al* 2023). Nesse sentido, vale ressaltar que as fases iniciais da reabilitação geralmente têm um padrão específico, que propõem condutas como: crioterapia, exercícios isométricos, eletroterapia e a mobilização ativa e passiva para ganho de amplitude do joelho.

Nas etapas subsequentes, o foco passa a ser em treinos proprioceptivos, fortalecimento muscular, exercícios de equilíbrio, agilidade e entre outros. As fases finais, visam trabalhar com condutas específicas do esporte a fim de proporcionar o efeito da neuroplasticidade, melhorando o controle neuromuscular. Ademais, um protocolo adequado deve garantir que as condutas sejam seguras e que a progressão das etapas esteja de acordo com os avanços de cada indivíduo (PIEIDADE *et al* 2023).

## **2 OBJETIVO**

Realizar uma análise cronológica dos avanços no tratamento pós-operatório da reconstrução do LCA, destacando as mudanças nos protocolos de reabilitação ao longo dos últimos 32 anos. A pesquisa busca evidenciar a evolução das abordagens terapêuticas, desde métodos mais conservadores até os mais modernos, avaliando como as práticas clínicas têm se adaptado para otimizar a recuperação funcional, reduzir o tempo de reabilitação e melhorar os desfechos clínicos em pacientes submetidos a essa cirurgia.

## **3 METODOLOGIA**

Trata-se de uma análise cronológica de protocolos, apresentando como critérios de inclusão artigos que descrevessem detalhadamente cada fase da reabilitação (PO) de reconstrução do LCA, desde a intervenção imediata até o

retorno ao esporte.

As bases de dados utilizadas foram: National Library of Medicine (PubMed), e Google Acadêmico. Para a coleta de dados na PubMed foram usados os seguintes descritores: *Protocol* (protocolo) e *Anterior Cruciate Ligament* (ligamento cruzado anterior). A tradução foi feita através da plataforma de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Os filtros selecionados foram revisões sistemáticas, ensaios clínicos randomizados e não randomizados gratuitos a partir de 2005. Totalizando 89 estudos encontrados, a primeira seleção foi fundamentada de acordo com o título, selecionando 33 estudos. Em seguida, foram escolhidos de acordo com os resumos, sobrando apenas 18 artigos.

Após essa filtragem foram analisados os artigos por completo, excluindo-se aqueles que não apresentavam protocolos como método de reabilitação, ou que não estavam separados por fase. Por fim, foram selecionados 2 estudos na Pubmed, um sendo ensaio clínico randomizado do ano de 2024 e o outro sendo uma revisão narrativa do ano de 2012.

Além disso, vale ressaltar que uma das limitações dessa análise cronológica foi a ausência de protocolos anteriores a 2012 que atendessem aos critérios de inclusão nas bases consultadas, o que tornou necessário recorrer à plataforma Google Acadêmico, que por sua vez foi encontrada uma revisão sistemática do ano de 1992.

Ademais, é importante mencionar que os protocolos de reabilitação do pós-operatório de LCA foram feitos desde 1980, porém esses estudos eram exclusivos fisicamente para assinantes de tais revistas científicas, tornando o seu acesso nos dias atuais limitado.

## 4 RESULTADOS

A análise cronológica dos protocolos acelerados no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior permitiu identificar mudanças significativas nas abordagens terapêuticas ao longo do tempo. Com a publicação do protocolo de Shelbourne et al. (1992), houve uma mudança nas práticas tradicionais da época, introduzindo estratégias inovadoras, como a realização de contrações do quadríceps já na segunda fase do tratamento, reduzindo as restrições que anteriormente eram impostas aos pacientes.

Nos anos seguintes, o protocolo de Adams et al. (2012) trouxe inovações, como o uso da eletroestimulação para ativação do quadríceps nas fases iniciais da reabilitação. Além disso, esse protocolo se destacou ao adotar critérios mais rigorosos para a progressão das fases do tratamento e dar maior ênfase a exercícios funcionais específicos para o retorno ao esporte.

O protocolo acelerado de Elabd et al. (2024) introduziu o fortalecimento do CORE como diferencial, representando uma evolução em relação aos protocolos anteriores. Além disso, optou por um período de reabilitação mais prolongado, visando uma recuperação mais gradual.

TABELA- PROTOCOLO 1992			
FASE	MODALIDADE	QUANDO COMEÇAR	CRITÉRIOS PARA A PRÓXIMA FASE
<b>FASE 1 (PRÉ CIRURGIA)</b>	Repouso	Pré cirurgia	Pós operatório imediato
	Cryo/Cuff	Pré cirurgia	
	Aircast Summit nj	Pré cirurgia	
	Orientações	Pré cirurgia	
<b>FASE 2 (PÓS CIRURGIA SEMANA 1-2)</b>	Posicionamento passivo a 145° de extensão	Na sala de cirurgia	Boa extensão total e flexão 90°, boa cicatrização, boa contração do quadríceps, redução do inchaço e alta hospitalar
	Cryo/Cuff	Na sala de cirurgia	
	Imobilizador de perna reta - Tala Technol	Na sala de cirurgia	
	Máquina de Movimentação Contínua Passiva	No quarto hospitalar	
	Cryo/Cuff	No quarto hospitalar	
	Repouso, levantar apenas para banho e refeições	Semanas 1 - 2	
	Elevação de pernas	Semanas 1 - 2	
	Posicionamento no leito - pé sob almofada	A partir da noite do dia da cirurgia	
	Peso de tornozelo	A partir da noite do dia da cirurgia	
	Contração ativa do quadríceps com perna elevada	A partir do dia 1 e 2	
	Flexão ativa de joelho	A partir do dia 1	
	Contrações curtas do quadríceps 30° - 90°	A partir do dia 1	
Sentar com perna suspensa beira leito	Semana 2		
Cinta sem bloqueio de extensão e flexão	Final da semana 2		
<b>FASE 3 (SEMANA 2 - 5)</b>	Flexão lateral de joelho	Semana 2 - 3	Quando o membro inferior afetado apresentar 70% da força do membro não afetado
	Step-Ups	Semana 2 - 3	
	Levantamento de panturrilha	Semana 2 - 3	
	Stairmaster	Semana 2 - 3	
	Cicloergômetro	Semana 2 - 3	
	LegPress	Semana 2 - 3	
	Desenvolver padrão de Marcha	Semana 2 - 5	
	Retomar atividades de vida diária	Semana 2 - 5	
	Caminhar sem apoio e sem claudicar	Semana 2 - 5	
	Extensão total de joelho	Semana 2 - 5	
Flexão 90° de joelho	Semana 2 - 5		
<b>FASE 4 (SEMANA 5 - ATÉ 2 ANOS)</b>	Controle do edema	Fase 1 - 4	Finaliza entre 1 a 2 anos após a cirurgia onde o paciente recupera o nível esperado de força normalizando com o membro não afetado
	Manutenção da adm	Fase 1 - 4	
	Corrida	Semana 5	
	Embaralhamento lateral	Semana 5	
	Cariocas	Semana 5	
	Saltos de corrida	Semana 5	
	Gesto esportivo (quando atletas)	Semana 5	
	Treino de força intensificado para rapido retorno	Semana 5	
	Retorno ao esporte	A partir de 2 meses com restrições (é recomendado mais 3 - 4 meses de fisioterapia)	
Acompanhamento fisioterapêutico	Até 2 anos, sendo as visitas esporádicas onde o paciente conduz a maior parte do tratamento sozinho		

**Figura 1.** Tabela autoral: Abordagem acelerada para reabilitação pós-operatória do ligamento cruzado anterior: Protocolo de Shelbourne, 1992.

TABELA- PROTOCOLO 2012			
FASE	MODALIDADE	QUANDO COMEÇAR	CRITÉRIOS PARA A PRÓXIMA FASE
FASE 1	Deslizamento de parede	Semana 1	Amplitude de movimento ativa e passiva do joelho de 0° - 90°, contração ativa de quadríceps com deslizamento de patela
	Mobilização patelar	Semana 1	
	Treino de Marcha	Semana 1	
	Bicicleta	Semana 1	
	Eletroestimulação	Semana 1	
	Exercícios doiciliares	Semana 1	
FASE 2	Mobilização da incisão (se cicatrizada)	Semana 2	Flexão do joelho maior que 110°, andar sem muletas, subir e descer degraus em amplitude sem dor
	Subir e descer degraus em amplitude sem dor	Semana 2	
	Agachamento com isometria na parede	Semana 2	
	Stairmaster	Semana 2	
	Prone Hang	Semana 2	
FASE 3	Mobilização tibiofemoral	Semana 3 - 5	Amplitude de movimento de flexão do joelho dentro de 10° do membro não acometido, força de quadríceps maior que 60% em relação ao membro não acometido.
	Progressão bicicleta (tempo mínimo 10min)	Semana 3 - 5	
	Progressão stairmaster (tempo mínimo 10min)	Semana 3 - 5	
	Exercícios de equilíbrio e reeducação neuromuscular	Semana 3 - 5	
FASE 4	Progressão em intensidade e duração dos exercícios	Semana 6 - 8	Força de quadríceps maior que 80%, padrão de marcha normal, adm total do joelho, derrame no joelho detração ou menos
	Progressão da corrida	Semana 6 - 8	
	Transferência para academia	Semana 6 - 8	
FASE 5	Atividades específicas do esporte	Semana 9 - 12	Manter ou ganhar força no quadríceps ( mais de 80 %), testes de salto maiores que 85 %do lado não acometido, questionário kos- sports maior que 70 %
	Exercícios de agilidade	Semana 9 - 12	
	Exercícios pliométricos	Semana 9 - 12	
	Progressão do ambiente clínico a academia	Semana 9 - 12	

**Figura 2.** Tabela autoral: Abordagem acelerada para reabilitação pós-operatória do ligamento cruzado anterior: Protocolo de Adams, 2012.

TABELA- PROTOCOLO 2024			
FASE	MODALIDADE	QUANDO COMEÇAR	CRITÉRIOS PARA A PRÓXIMA FASE
<b>FASE 1 (PRIMEIRA SEMANA)</b>	Crioterapia	Imediatamente após a cirurgia	O artigo não citou
	Bombas de tornozelo	Imediatamente após a cirurgia	
	Deslizamento de calcanhar e parede 0° - 90°	Imediatamente após a cirurgia	
	Mobilização patelar em todas as direções	Imediatamente após a cirurgia	
	Elevação da perna com travesseiro sob o calcanhar	Dia 1	
	Normalizar o padrão de marcha	Dia 4	
	Marcha sem muletas	Dia 7	
<b>FASE 2 (SEMANA 2-9)</b>	Crioterapia	Caso necessário	O artigo não citou
	Manter extensão total	No início da fase 2	
	Deslizamento de calcanhar e parede 0° - 120°	Semana 2	
	Deslizamento de calcanhar e parede 0° - 130°	Semana 5	
	Manter boa mobilidade patelar	Semana 2	
	Marcha sem muletas	Semana 2	
	Bicicleta ergométrica	Semana 3	
	Marcha na esteira	Semana 3	
	Subir e descer degraus	Semana 4	
	Correr em linha reta	Semana 8	
	Ciclismo ao ar livre	Semana 6	
	Treinamento do músculo do quadril	Semana 2	
	Exercícios KC (leg press e agachamento)	Semana 2-8	
Exercícios OKC (extensão de perna)	Semana 2-8		
<b>FASE 3 (SEMANA 9-16)</b>	Subir e descer degraus	CONTINUAÇÃO DA FASE 2	O artigo não citou
	Bicicleta ergométrica	Semana 9	
	Exercícios KC (leg press e agachamento)	Semana 13	
	Exercícios OKC (extensão de perna)	Semana 9	
	Normalizar a corrida ao ar livre	Semana 13	
	Fortalecimento dos músculos do quadril e core	Semana 9	
	Afundo de 4 maneirs	Semana 9	
	Exercícios de equilíbrio	Semana 9	
	Pular	Semana 9	
	Exercícios pliométricos	Semana 13	
<b>FASE 4 (SEMANA 16-22)</b>	Exercícios KC (leg press e agachamento)	Semana 16	O artigo não citou
	Exercícios OKC (extensão de perna)	Semana 16	
	Afundo de 4 maneirs	Semana 16	
	Fortalecimento dos músculos do quadril e core	Semana 16	
	Exercícios de equilíbrio dinâmico	Semana 16	
	Exercícios pliométricos	Semana 16	
	Gesto esportivo	Semana 16	

**Figura 3.** Tabela autoral: Abordagem acelerada na reabilitação pós-operatória do ligamento cruzado anterior segundo o protocolo de Elabd (2024), sem a especificação dos critérios de progressão entre as fases.

No artigo escrito por Shelbourne *et al* 1992, na Figura 1, o autor destaca sua criação como o primeiro protocolo de reabilitação acelerada a reduzir restrições antes impostas aos pacientes. Antes dessa pesquisa, os artigos publicados focaram apenas no imobilismo, sendo proibida a ativação do quadríceps em graus terminais de extensão, levando a alterações femoropatelaes, rigidez articular e fraquezas musculares.

Shelbourne *et al* 1992 ainda destaca que, o desenvolvimento do protocolo surgiu a partir da observação dos pacientes. Aqueles que não seguiam o tratamento predito por estudos anteriores, a exemplo: o imobilismo, tinham uma melhor e mais rápida recuperação do que aqueles que seguiam como o instruído, assim reduzindo os níveis de instabilidade e complicações no PO.

Segundo o autor, a reabilitação no pós-operatório de reconstrução do LCA, se limita a 4 fases: a primeira inicia-se ainda no pré-operatório após o rompimento do LCA e se estende até a cirurgia. Segundo o pesquisador acredita-se que a cirurgia deve ser adiada e não realizada logo após o rompimento para a diminuição dos índices de artrofibrose no pós-operatório. O tratamento deve ser direcionado a preparação para a cirurgia por meio de orientações sobre a lesão, procedimento cirúrgico, preparação mental e readaptação da rotina. Essa fase também tem como objetivo a recuperação da amplitude de movimento (ADM) e a redução de edema, sendo um pré-requisito para a cirurgia.

A fase II, dá início ainda na sala de cirurgia e estendendo-se até a segunda semana do pós-operatório, tendo como objetivo manter extensão total do joelho, favorecer a cicatrização de feridas, favorecer a contração ativa do quadríceps, minimizar inchaço e alcançar o marco de 90° graus de flexão. A falha em alcançar a extensão máxima resultaria na proliferação do tecido cicatricial e bloqueio do movimento articular.

Na Fase III, da terceira a quinta semana, é esperado o início da marcha sem apoio com índice de inchaço mínimo e boa ADM. O marco mais importante dessa fase é o alcance de 135° graus de extensão do joelho geralmente alcançado até a 5ª semana. São realizados exercícios para ganho de força e melhora da marcha como flexão e extensão de joelhos, step-ups, levantamentos de panturrilha, treinos de marcha, stairmaster, cicloergômetro, legpress e retorno às atividades de vida diária (AVD's).

Por último na fase IV que se inicia 5 semanas após a cirurgia, o paciente ao atingir 70% da força esperada como critério normal para retorno ao esporte é recomendado a um programa de corrida, saltos e atividades esportivas; nessa fase embora o paciente possa voltar ao esporte 2 meses após a cirurgia, é recomendado três a quatro meses adicionais para total recuperação, além disso, em casos onde o paciente não deseje uma recuperação acelerada, o joelho irá recuperar seu nível de funcionalidade dentro de um a dois anos.

Segundo Adams *et al* 2012, o protocolo de reabilitação é dividido em fase PO imediata, fases iniciais, intermediária, tardia e de transição. Sendo necessário atingir os marcos esperados em cada período para progredir para a próxima fase. A fase PO imediata corresponde a semana 1, este período é dedicado ao ganho de amplitude articular e ativação do quadríceps. São realizadas mobilizações da patela, uso da bicicleta para ganho de ADM, deslizamento de parede, treino de marcha e ativação do quadríceps por meio da eletroestimulação. Ademais, exercícios domiciliares são prescritos, onde o paciente deve realizar automobilização patelar e exercícios para ativação do quadríceps (90°- 45°) e elevação da perna esticada. Este período tem como meta atingir amplitude ativa e passiva de 0°- 90° e ativação ativa de quadríceps com deslizamento patelar superior.

A fase PO inicial corresponde a semana 2, onde são iniciados os exercícios com sustentação de peso em cadeia cinética fechada. Nesse momento são realizados exercícios de subir e descer degraus em amplitude sem dor, mobilização do portal/incisão caso já esteja cicatrizado, *StairMaster*, agachamento/agachamento na parede com flexão de até 90° de flexão de joelho. Caso o paciente não tenha adquirido extensão total do joelho é realizado a técnica *prone hang* e mobilização patelar em flexão. Por meio destas condutas é esperado que ao final desta fase o paciente consiga realizar a flexão de joelho maior que 110° obtenha extensão total do joelho, consiga andar sem muletas, subir e descer escadas sem dificuldade, realizar elevação da perna esticada sem atraso na extensão e pontuação maior que 65 % na escala Knee Outcome Survey.

Na fase pós operatória intermediária (3-5 semana) há o início da aplicação de exercícios de reeducação neuromuscular e exercícios de equilíbrio. Além disso, são adicionados ao plano terapêutico mobilizações tibiofemorais com rotação caso ainda haja limitação articular e progressão de tempo nos exercícios de bicicleta e

StairMaster. Ao final desta fase, o paciente deve ter conquistado amplitude articular de flexão de joelho de até 10° de diferença do membro não afetado e força de quadríceps maior que 60 % do lado não afetado.

A fase pós operatória tardia, corresponde a 6-8 semanas, com progressão na duração e intensidade dos exercícios, início da corrida na esteira ou na pista (caso os marcos tenham sido conquistados) e transferência dos exercícios para a academia. Ao final é esperado que o paciente obtenha índice de força do quadríceps maior que 80 %, padrão de marcha normal e amplitude articular total do joelho.

A fase de transição (9-12 semana), corresponde à última fase. Nesse estágio são incluídos movimentos esportivos específicos, exercícios de agilidade, pliometria e progressão do ambiente clínico para a academia (prescrição de exercícios unilaterais e controle neuromuscular). Ao final desta fase, é esperado que o paciente mantenha ou ganhe força de quadríceps, testes de saltos maiores que 85 % em 12 semanas e obtenha valor maior que 70% no questionário KOS- sport.

O presente estudo realizado por Elabd *et al* 2024 dividiu 100 atletas aleatoriamente em dois grupos, o grupo 1 recebeu um protocolo convencional, já o grupo 2 recebeu um protocolo acelerado. Ambos os grupos realizaram 5 sessões de tratamento durante 22 semanas. O protocolo do grupo 2 foi dividido em 4 etapas. A primeira fase que acontece imediatamente após a cirurgia, é realizado a crioterapia durante 10 minutos a cada duas horas, mobilização da patela em todas as direções, elevação da perna com o auxílio de um travesseiro sob o calcanhar, exercícios de dorsiflexão e plantiflexão. Já no dia 4 da fase 1, é realizado o treino de marcha com auxílio de muletas e somente no dia 7 será feito o treino sem os dispositivos auxiliares, caso a dor for tolerada.

A fase 2 (semana 2-9) será realizada também a crioterapia caso necessário. Na semana 2 são realizados exercícios de extensão de joelho, deslizamento de calcanhar e parede limitado apenas a 0°-120°, mobilidade de patela, treino de marcha sem muletas, fortalecimento dos músculos estabilizadores do quadril, extensão de perna limitado apenas a 0°- 40° sem carga, leg press e agachamento limitado a 0°- 60°, aumentando lentamente da estabilidade estática para a estabilidade dinâmica. Na semana 3 foi feito treino de marcha na esteira durante 20 minutos e bicicleta ergométrica durante 15 minutos. Na semana 4 foi realizado treino de subir e descer degraus durante 15 minutos. Na semana 5 é realizado exercício de

extensão de joelho limitado a 30°-90° sem carga. Na semana 6 é realizado exercícios de extensão de joelho de 20°-90° sem carga. Na semana 7 é realizado exercício de extensão de joelho limitado a apenas 10°-90° sem carga. Na semana 8 foi realizado ciclismo ao ar livre durante 15 minutos, corrida em linha reta durante 15 minutos, leg press e agachamento de 0°-60° e exercício de extensão de joelho de 0°-90° sem carga.

Na fase 3 (semana 9-16) continuará o progresso da fase 2 com exercícios de subir e descer degraus e bicicleta ergométrica com a duração de acordo com a capacidade aeróbica do indivíduo. Durante a semana 9 será feito exercícios de equilíbrio, exercícios em cadeia cinética fechada como: leg press e agachamento, enfatizando a estabilidade dinâmica, exercícios de extensão de perna, exercícios de pular começando por saltos com duas pernas e aumentando gradualmente até os saltos com uma perna, afundo de quatro maneiras aumentando a instabilidade da superfície e diminuindo o estímulo visual e fortalecimento dos músculos estabilizadores do quadril. Já na semana 13, foram realizados exercícios pliométricos, corrida ao ar livre durante 15 minutos, exercícios em cadeia cinética fechada, a exemplo: leg press e agachamento.

Na fase 4 (16-22 semana) será realizado exercícios de cadeia cinética fechada leg press e agachamento, exercícios de extensão de perna, afundo de quatro maneiras enfatizando a potência máxima, fortalecimento dos músculos estabilizadores do quadril, exercícios de equilíbrio dinâmico, exercícios pliométricos enfatizando a potência máxima e por fim, treinamento de tarefas específicas para o esporte, aumentando a duração e a velocidade gradualmente. Essas etapas objetivavam ganhar amplitude de movimento do joelho passivamente, redução da dor, inflamação e edema, alcançar suporte de peso total, extensão do joelho completa, melhor propriocepção, fortalecimento gradual do quadríceps, ganho de força dos músculos que estabilizam o joelho e a melhora do controle neuromuscular. O protocolo de reabilitação acelerada mostrou-se mais benéfico, visto que os atletas tiveram uma recuperação mais rápida e também obteve melhores efeitos funcionais em comparação ao grupo de reabilitação convencional.

## 5 DISCUSSÃO

Os protocolos utilizados tratam-se de um ensaio clínico randomizado do ano de 2024; uma revisão narrativa do ano de 2012; uma revisão sistemática de 1992; embora sejam diferentes tipos de pesquisa, ambos compartilham da utilização de protocolos em suas abordagens fisioterapêuticas. Ao analisar esses protocolos, nota-se uma diferença significativa entre os tratamentos propostos ao longo de trinta e dois anos de intervenções fisioterapêuticas. No início, ambos os protocolos são compostos por fases, no entanto, suas intervenções apresentadas diferem entre si.

Na fase inicial, nomeada como “Fase I”, Shelbourne *et al* 1992 destaca como um período dedicado ao repouso pré cirúrgico, durante essa fase o autor destaca a importância da utilização de gelo e talas para o imobilismo do membro afetado no período de espera até a cirurgia; já no artigo descrito por Adams D. *et al* 2012 o autor cita a importância da reabilitação pré cirúrgica, no entanto seu protocolo inicia-se após a cirurgia, onde o paciente é inserido em um programa de reabilitação na primeira semana de PO sendo os exercícios propostos em sua maioria ativos, com ênfase em mobilização, flexão e extensão precoce não unicamente visando a proteção do ligamento como no artigo anterior, além disso, há a introdução à eletroestimulação favorecendo a ativação muscular do quadríceps.

Esses conceitos diferem parcialmente para Elabd *et al* 2024 que apresenta a crioterapia e terapia de mobilização patelar assim como os demais; contudo atualizando o conceito de reabilitação por meio da inserção do treino de marcha diretamente no PO imediato e primeira semana. Ademais, o artigo se complementa em alguns aspectos com a pesquisa realizada por Shelbourne *et al* 1992, um importante precursor a desafiar os protocolos conservadores, que em seu protocolo relata o fortalecimento muscular e a mobilização precoce como condutas seguras e eficientes no pós-operatório de LCA. Assim como o estudo de Elabd *et al* 2024 descreve que a reabilitação acelerada não só otimiza o retorno ao esporte, mas também preserva a integridade do joelho operado de forma segura.

Em seguida, a fase dois é fortemente marcada por Shelbourne *et al* 1992 pela utilização de equipamentos auxiliares como cryo/cuff, tala technol, máquina de movimentação contínua passiva que realizavam a maioria dos movimentos pelo

paciente, associado ao repouso visto como benéfico; ainda nessa fase o paciente não realiza treinos de marcha apenas senta-se com os membros inferiores (MMII) em suspensão, diferentemente dos demais artigos publicados anteriormente o pesquisador difere apresentando a contração ativa do quadríceps e elevação de MMII a partir dos dois primeiros dias de PO sendo algo visto como revolucionário para a década de noventa, porém, ultrapassado quando comparado a artigos da atualidade, todavia o artigo não deixa de ter se tornado um avanço importante para a ciência. Em relação a Adams D. *et al.* 2012, seu artigo ainda que demonstre avanços nas intervenções sugeridas para a fase, apresenta uma técnica usada em 1992, a Prone Hang onde há a utilização de um peso de tornozelo para favorecer a extensão do joelho comprovando alguns pontos a serem otimizados na reabilitação. Ademais, Elabd *et al* 2024 se sobressai ao adotar exercícios superiores aos protocolos anteriores, favorecendo o ganho de força, mobilidade, melhora da marcha, capacidade aeróbia e resistência.

Ao analisarmos a fase 3 do protocolo de 1992, descrito por Shelbourne et al. Nota-se que esse protocolo apressou as suas condutas ao compararmos com os protocolos mais atuais. Além disso, observou-se algumas semelhanças no que se refere às condutas descritas por Shelburne et al e o protocolo acelerado elaborado por Elabd *et al* 2024, a exemplo: Leg press e extensão de joelho. No entanto, há uma diferença no que se refere às semanas de tratamento da fase 3, enquanto o artigo de 2024 inicia esses exercícios apenas na semana 9, o artigo de 1992 introduz essas condutas a partir da segunda semana de tratamento.

Já o protocolo não acelerado publicado por Adams et al, mantém as condutas da fase anterior e inicia aplicação de exercícios de equilíbrio e reeducação neuromuscular, ele cita também que foi realizado o aumento gradual da carga durante os exercícios de fortalecimento, se assemelhando ao estudo descrito por Elabd et al 2024, que progredia o peso de acordo com a escala VAS. Além disso, esse artigo e o estudo realizado por Shelbourne et al 1992, discutem detalhadamente os marcos necessários para avançar cada fase da reabilitação, alinhando-se aos critérios necessários como função articular, força muscular e redução da dor, através de testes e escalas. Ambos descrevem a importância de uma recuperação que avalie esses marcos, a fim de proporcionar uma retomada segura e eficaz para as atividades esportivas. Ao compararmos os três artigos

notou-se que o artigo de 2024 é superior aos anteriores, fornecendo novas evidências para a reabilitação PO de reconstrução de LCA. Nesse sentido, a inserção de exercícios pliométricos e exercícios para fortalecimento do CORE otimizam a recuperação dos atletas inseridos nesse estudo.

Segundo Shelbourne *et al* 1992, a fase 4 do protocolo de tratamento, inicia-se na quinta semana PO e é marcada pela progressão dos exercícios de força, início dos exercícios de agilidade e gesto esportivo, além da inclusão da corrida ao protocolo. O autor recomenda intensificar os treinos de força muscular apenas se o indivíduo desejar retornar ao esporte o mais breve possível. Neste contexto, Shelbourne *et al* 1992 destaca o uso de movimentos específicos e complexos do esporte de forma mais precoce, comparado aos estudos publicados posteriormente a este. Além disso, inclui a corrida neste mesmo período, enfatizando apenas como critério essencial para o início do exercício, o indivíduo ter 70% de força de quadríceps da perna não afetada.

Por outro lado, Adams *et al* 2012, trabalha os movimentos específicos do esporte, exercícios de agilidade e pliometria entre a nona e décima segunda semana PO. O autor inclui a corrida a partir da sexta à oitava semana e estabelece critérios mais específicos para a inclusão da corrida. O indivíduo poderá iniciar a progressão na corrida caso apresentar força de quadríceps de 80%, indicar leve ou nenhum derrame articular no joelho e estar ciente dos critérios para regressão da atividade, caso haja dor.

Conforme descrito por Elabd *et al* 2024, a fase 4 é composta por exercícios de fortalecimento, equilíbrio e gesto esportivo. Diferente dos demais estudos, o autor inclui exercícios que envolvem movimentos de agilidade e coordenação motora, trabalhando o gesto esportivo em um período mais avançado, iniciando a partir da décima sexta semana PO. Em relação à inclusão da corrida, o autor inicia a partir da oitava semana, se assemelhando ao artigo de Adams *et al* 2012, que inicia a corrida de seis a oito semanas. Entretanto, a falta de especificação dos critérios para a realização segura dos exercícios gera uma lacuna significativa no estudo.

Segundo Shelbourne *et al* 1992, após dois meses de PO, o indivíduo é capaz de retornar às atividades esportivas em baixa intensidade de forma segura, porém orienta que sejam necessários três ou quatro meses adicionais ao protocolo realizando a prática esportiva, a fim de recuperar a confiança no joelho operado. O

autor afirma que após esses dois meses de reabilitação, é possível recuperar um nível quase normal de força muscular realizando apenas suas atividades de vida diária em torno de um a dois anos. Caso deseje retornar ao esporte o mais breve possível, os treinos de força muscular são potencializados na última fase de reabilitação. O autor não delimita quais critérios são necessários para o retorno ao esporte, deixando indefinido como o indivíduo deve estar funcionalmente para voltar à prática esportiva com segurança.

Diferentemente, Adams *et al* 2012 enfatiza de forma detalhada os critérios essenciais para o retorno ao esporte. De acordo com o estudo, testes funcionais de saltos são um dos indicadores para o retorno esportivo. O autor enfatiza que o indivíduo poderá realizar os testes funcionais após as doze semanas PO, apenas se apresentar 80% de força muscular de quadríceps, ADM completa do joelho, nenhuma dor ao realizar saltos e leve ou nenhum derrame articular. Em comparação, Adams *et al* 2012 delimita de forma detalhada e objetiva os critérios para retorno ao esporte, orientando que o indivíduo deve ter PO mínimo de doze semanas, índice de 90% ou mais de força muscular de quadríceps, 90% ou mais no questionário KOS- DL, 90% dos testes de lúpulo e 90% ou mais na pontuação global de classificação da função do joelho. O autor enfatiza que a intenção de retornar aos esportes não está relacionada ao retorno imediato da mesma intensidade antes da lesão. Após alta os pacientes não retornam diretamente às competições, começam com participação esportiva de baixa intensidade.

O estudo de Elabd *et al* 2024 se assemelha ao protocolo de Shelbourne *et al* 1992, por não especificar critérios para retorno ao esporte, porém é considerado mais avançado do que os demais estudos por possuir um período maior de reabilitação.

Segundo Elabd *et al* 2024, a literatura ainda apresenta divergências sobre o melhor protocolo a ser seguido. De acordo com seu estudo, o protocolo acelerado de 22 semanas foi capaz de melhorar o desempenho funcional do joelho operado de forma mais rápida do que um protocolo de reabilitação convencional. O autor propõe como explicação para esse resultado, a inserção precoce de exercícios de fortalecimento progressivo e exercícios de estabilidade dinâmica, melhorando precocemente o controle neuromuscular. No entanto, o autor afirma que um protocolo acelerado não é suficiente para atender aos critérios de retorno ao nível

pré-lesão. Portanto, é necessário que um protocolo de reabilitação acelerada seja estendido até que o indivíduo alcance os critérios necessários para voltar ao esporte de forma segura.

Segundo a literatura atual, o estudo de KOTSIFAKI *et al* 2023, afirma que os critérios mínimos para um atleta profissional retornar ao esporte em um nível reduzido são: o indivíduo apresentar um joelho estável durante os testes de pivot shift, lachman e avaliação instrumentada da frouxidão ligamentar, não apresentar dor ou derrame articular, ter ADM completa do joelho, Função subjetiva do joelho normalizada utilizando os formulários do Comitê Internacional de Documentação do Joelho (IKDC), escala ACL-Retorno ao Esporte após Lesão (ACL-RSI) e a Escala de Cinesiofobia de Tampa. Apresentar 100% de simetria no pico de torque isocinético do quadríceps para retornar a esportes de pivô, > 90% de simetria nos testes de salto em queda e contramovimento, restaurar > 90% de simetria das forças de reação durante corridas em alta velocidade e mudanças de direção. O autor orienta que embora uma bateria de testes funcionais seja realizada, não se pode prever uma diminuição no risco de reincidência de lesão do LCA. Apesar disso, o foco da reabilitação deve ser na recuperação funcional do indivíduo ao seu nível pré-lesão ou a um nível mais elevado.

Segundo o artigo descrito por Rod *et al* fundamentado nos critérios de retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior. Os autores

mencionam a relevância de um tratamento individual, afim de definir o período adequado do retorno às atividades esportivas. Ao mencionar os protocolos acelerados, o estudo sugere atenção, pois os critérios de retorno devem ser de acordo com a funcionalidade e o desempenho e não apenas com tempo estipulado. Ademais, frisam que a maturação histológica do enxerto do LCA acontece em um período de 6 meses a 3 anos após a cirurgia, e que o retorno acelerado pode causar novas lesões.

## **6 CONCLUSÃO**

Os protocolos encontrados nessa pesquisa têm como característica em comum ao longo de trinta e dois anos de evolução o foco em melhorar a funcionalidade, bem estar, reduzir o tempo de reabilitação e facilitar o retorno dos

pacientes ao esporte e atividades de vida diária; não somente, mas também, por meio da reabilitação fisioterapêutica tornar o membro afetado semelhante ao membro não operado. Desse modo, concluímos que embora os tratamentos para o pós operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior sejam amplos e diversificados ocorreram grandes avanços no contexto fisioterapêutico e âmbito cirúrgico ao longo das três décadas estudadas. Apesar de não haver unanimidade nas intervenções fisioterapêuticas entre profissionais da área de reabilitação, os conhecimentos sobre a patologia foram ampliados, os tratamentos atuais mostram-se eficazes e novos protocolos surgem anualmente. Sendo assim, como não há unanimidade entre os pesquisadores sobre os critérios para a próxima fase, torna-se necessário o desenvolvimento de novos estudos em relação a essa temática para que essa carência na literatura seja suprida.

## 8 REFERÊNCIAS

ADAMS D. et al. Conceitos atuais para reconstrução do ligamento cruzado anterior: Uma progressão de reabilitação baseada em critérios. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. 08 Março de 2012.

ARAÚJO A. et al. Protocolos de tratamento fisioterápico nas lesões de ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia - uma revisão. **CINERGIS**. 09 Julho de 2015.

BOSSINI E. et al. Reabilitação do ligamento cruzado anterior após reconstrução com enxerto do tendão patelar: Revisão de literatura. **UNAMA Belém**. 25 Março de 2013.

DAVARINOS N. et al. Uma breve história da reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Advances in Orthopedic Surgery**. 17 Abril de 2014.

ELABD O. et al. Resultados funcionais do protocolo de reabilitação acelerada para reconstrução do ligamento cruzado anterior em atletas amadores: um ensaio clínico randomizado. **Journal of Rehabilitation Medicine**. 22 Fevereiro de 2024.

GIUMMARRA M. et al. Eficácia do tratamento não cirúrgico e resultados funcionais de rupturas parciais do LCA. Uma revisão sistemática de ensaios randomizados. **BMC Musculoskeletal Disorders**. 08 de Abril de 2022.

KOTSIFAKI R. et al. Diretriz de prática clínica da Aspetar sobre reabilitação após reconstrução do ligamento cruzado anterior. **British Journal of Sports Medicine**. 10 Janeiro de 2023.

KOTSIFAKI R. et al. Reabilitação baseada em critérios e testes de retorno ao

esporte após reconstrução do ligamento cruzado. **Aspetar: Sport Medicine Journal**. 23 março de 2023.

MCNEILL P. et al. O efeito da fisioterapia em estágios versus tratamento usual na função do joelho após reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Revista de Reabilitação Esportiva**. 12 Setembro de 2023.

MIYAMOTO K. et al. Reconstrução do ligamento cruzado anterior com duplo feixe em pacientes com 60 anos ou mais. **Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology**. 03 Janeiro de 2024.

PIEADADE S. et al. Reabilitação após reconstrução cirúrgica para insuficiência do ligamento cruzado anterior: O que mudou desde a década de 1960? - Estado da arte. **Jornal de ISAKOS**. Junho de 2023.

SHELBOURNE KD. et al. Atualização sobre reabilitação acelerada após reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. 01 Junho de 1992.

SILVÉRIO J. et al. Fatores intrínsecos e extrínsecos na lesão de ligamento cruzado anterior feminino: Revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**. 30 junho de 2022.