

**Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Cirurgia (PPGRACI)**

Neemias dos Santos Gonçalves

**E-book Educativo para Reabilitação Pós-Cirúrgica do LCA: Ferramentas e
Estratégias para Profissionais de Educação Física**

Manaus-AM

2025

Neemias dos Santos Gonçalves

E-book Educativo para Reabilitação Pós-Cirúrgica do LCA: Ferramentas e Estratégias para Profissionais de Educação Física

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada à Universidade Federal do Amazonas Programa de Pós-Graduação em Cirurgia - Mestrado Profissional em Cirurgia, na Área de Concentração tecnologias de ensino, gestão da qualidade e segurança em cirurgia para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia

Orientador: Prof. Dr. Bruno Bellaguarda Batista

Manaus-AM

2025

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

G635e Gonçalves, Neemias dos Santos
E-book educativo para reabilitação pós-cirúrgica do LCA:
ferramentas e estratégias para profissionais de educação física /
Neemias dos Santos Gonçalves. - 2025.
71 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): Bruno Bellaguarda Batista.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas,
Programa de Pós-Graduação em Cirurgia, Manaus, 2025.

1. Livro digital. 2. Educação física e treinamento. 3. Exercício de
reabilitação. 4. Ligamento cruzado anterior. 5. Joelho. I. Batista,
Bruno Bellaguarda. II. Universidade Federal do Amazonas.
Programa de Pós-Graduação em Cirurgia. III. Título

NEEMIAS DOS SANTOS GONÇALVES

E-book Educativo para Reabilitação Pós-Cirúrgica do LCA: Ferramentas e Estratégias para Profissionais de Educação Física

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada à Universidade Federal do Amazonas Programa de Pós-Graduação em Cirurgia - Mestrado Profissional em Cirurgia, na Área de Concentração tecnologias de ensino, gestão da qualidade e segurança em cirurgia para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia

Aprovado em 31 de janeiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Bellaguarda Batista (Presidente) – PPGRACI

Prof. Dr. Jonas Byk (Membro Interno) – PPGRACI

Prof. Dr. Raphael José Perrier Melo (Membro Externo) – ESEF/UPE

Prof. Dr. Robson Luis Oliveira de Amorim (Suplente Interno) – PPGRACI

Prof. Dr. Ozeas de Lima Lins Filho (Suplente Externo) – PPGEF/UFPE

MANAUS

2025

Dedicatória

À minha amada esposa, Andréa, cujo amor incondicional e apoio sempre me fortaleceram. À minha querida mãe, Ione e ao meu irmão Nivaldo. As minhas filhas tão amadas, Lorena e Helena, que me enchem de carinho e esperança. A esses, dedico este trabalho com profunda gratidão. Cada um contribuiu significativamente para o sucesso desta conquista, sendo pilares essenciais em meu caminho.

Agradecimentos

Ao Senhor Deus, que com sua infinita misericórdia me abençoou com saúde e sabedoria para louva-lo e agradece-lo crente de que ele pode todas as coisas.

À minha esposa Andréa, privilégio que Deus me deu de ama-la e ser amado por ela, minha companheira de vida no seio da família e também na labuta diária, sempre disposta a apoiar os meus sonhos. Sem ela nada disto seria possível. Eu nunca chegaria aonde cheguei.

A minha mãe, Ione, uma mulher dedicada a buscar o melhor para os filhos. Sempre será o meu maior exemplo de superação, determinação e dignidade.

Aos maiores presentes da minha vida, minhas filhas Lorena e Helena, que ao olhar para elas eu renovo minhas forças e tanto me orgulho de ser pai.

Ao meu querido irmão Nivaldo, por sua amizade, cumplicidade, respeito e admiração recíproca.

Ao meu e orientador, Prof. Dr. Bruno Bellaguarda Batista, que gentilmente adotou este desafio ao meu lado, e com muita paciência e sabedoria foi norteando essa jornada do trabalho.

Ao amigo e mentor, Dr. Carlos Romeiro, um grande incentivador da carreira acadêmica, que sempre me impulsionou a buscar o melhor para minha formação profissional.

Aos meus sogros, seu Murilo e dona Dazeni, verdadeiros portos seguros para minha família durante minhas ausências;

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM), por um programa de Pós-Graduação com excelência na Região Norte do Brasil;

A todos os professores do Programa em Pós-Graduação em Cirurgia da UFAM (PPGRACI), que dedicam tempo precioso para formar novos mestres em cirurgia;

A todos os colegas de turma, pelo apoio, companheirismo e acolhimento em sua cidade.

À pesquisadora, Gabriela Zanette, uma professora excepcional sempre disposta a contribuir com sua experiência.

“É melhor lançar-se em busca de conquistas, expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

INTRODUÇÃO: Diversas técnicas cirúrgicas, bem como vários protocolos pós-operatórios vêm sendo desenvolvidos, com o intuito fundamental de aumentar a força, o controle proprioceptivo e o padrão de ativação adequado dos músculos que ajudam a estabilizar o joelho de pacientes com história de lesão do ligamento cruzado anterior (LCA). **OBJETIVO:** Desenvolver material educativo no formato e-book voltado aos profissionais de Educação Física, para o auxílio na reabilitação muscular pós-cirurgia de LCA. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma pesquisa do tipo desenvolvimento metodológico que tem por objetivo a construção de uma tecnologia educativa, do tipo e-book. O desenvolvimento deu-se nas seguintes etapas: revisão integrativa de literatura sobre reabilitação muscular pós-cirurgia de LCA, desenvolvimento do material voltado ao auxílio pedagógico aos profissionais de educação física envolvidos na reabilitação pós-cirúrgica de LCA e divulgação. Seguiu as etapas de acordo com os princípios de construção de material educativo em saúde: construção, validação e divulgação. **RESULTADOS:** A busca, nas bases de dados eletrônicas resultou em 250 artigos na base de dados BVS e 68 artigos no SciELO. Com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 18 artigos. Dentre os estudos: 4 estudaram os resultados obtidos utilizando exercícios de Cadeia Cinética Fechada (CCF) e Cadeia Cinética Aberta (CCA); 2 analisaram estratégia de compensação durante o agachamento; 5 estudaram estratégias complementares que podem ser utilizadas nos programas de reabilitação; 5 estudaram os efeitos de diferentes estratégias e exercícios de fortalecimento; e por fim, 2 analisaram fatores preditores do paciente que podem estar relacionados ou não ao resultado do programa de reabilitação. **CONCLUSÃO:** Com base nos resultados obtidos desenvolveu-se material educativo na forma de e-book, preparado baseando-se nas informações obtidas e analisadas por meio da revisão de literatura.

Palavras-chave: Livro digital. Educação Física e Treinamento. Exercício de Reabilitação. Ligamento cruzado anterior. Joelho.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Several surgical techniques, as well as several postoperative protocols, have been developed, with the fundamental aim of increasing strength, proprioceptive control and the appropriate activation pattern of the muscles that help stabilize the knee of patients with a history of knee injury. anterior cruciate ligament (ACL). **OBJECTIVE:** To develop educational material in e-book format aimed at Physical Education professionals, to assist in muscle rehabilitation after ACL surgery. **METHODOLOGY:** This is methodological development research that aims to build an educational technology, of the e-book type. The development took place in the following stages: integrative review of literature on muscular rehabilitation after ACL surgery, development of material aimed at teaching assistance to physical education professionals involved in post-ACL surgery rehabilitation and dissemination. It followed the steps in accordance with the principles of constructing health educational material: construction, validation and dissemination. **RESULTS:** The search in electronic databases resulted in 250 articles in the VHL database and 68 articles in SciELO. By applying the inclusion and exclusion criteria, 18 articles were selected. Among the studies: 4 studied the results obtained using Closed Kinetic Chain (CCF) and Open Kinetic Chain (CCA) exercises; 2 analyzed compensation strategy during squats; 5 studied complementary strategies that can be used in rehabilitation programs; 5 studied the effects of different strengthening strategies and exercises; and finally, 2 analyzed patient predictors that may or may not be related to the outcome of the rehabilitation program. **CONCLUSION:** Based on the results obtained, educational material was developed in the form of an e-book, prepared based on the information obtained and analyzed through the literature review.

Keywords: Digital book. Physical Education and Training. Rehabilitation Exercise. Anterior cruciate ligament. Knee.

Lista da Abreviaturas

ADM – Amplitude de Movimento

BVS – Biblioteca Virtual de Saúde

CCA – Cadeia Cinética Aberta

CCF - Cadeia Cinética Fechada

CON/ECC- Convencional Concêntrico/ Excêntrico

CON/ECC+ - Convencional Concêntrico/ Excêntrico Com Sobrecarga

CONT – Grupo Controle

DeCS – Descritores em Ciências da Saúde

IKDC – *International Knee Documentatio Committee*

IMC – Índice de Massa Corpórea

KOOS – *Asteoarthritis Outcome Score*

LCA- Ligamento Cruzado Anterior

MeSH - *Medical Subject Headings*

RCLA - Reconstrução de Ligamento Cruzado Anterior

RM – Máximo de repetições (máximo de peso para X repetições)

SciELO – *Scientific Electronic Library Online*

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

TRH – Treino de Resistência de Alta Intensidade

TRL - Treino de Resistência de Baixa Intensidade

TVL – Treinamento de Vibração Local

Lista de Ilustrações

Figura 1. Estratégia PIO.....	25
--------------------------------------	-----------

Lista de Tabelas

Tabela 1. Síntese dos artigos selecionados para fundamentação do e-book	27
Tabela 2. Programas de reabilitação propostos pelos trabalhos selecionados	41

Sumário

RESUMO	8
ABSTRACT	9
Lista da Abreviaturas	10
Lista de Ilustrações	11
Lista de Tabelas	12
1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA	16
3 OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo Geral.....	18
3.2 Objetivos Específicos	18
4 REFERENCIAL TEÓRICO	19
4.1 Joelho - Ligamento cruzado anterior	19
4.2 Lesões em ligamento cruzado anterior	20
4.3 Tratamento cirúrgico e pós-cirúrgico	21
5 METODOLOGIA	23
5.1 Tipo de estudo	23
5.2 Procedimentos e obtenção de dados	23
5.3 Critérios de inclusão e exclusão	25
5.4 Análise dos dados.....	25
5.5 Desenvolvimento do e-book.....	26
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
7. CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS	46
Apêndice I – E-Book	51
Apêndice II – Artigo de Revisão de Literatura	70

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Vidmar *et al.*, (2020), a estabilidade do joelho depende, na maioria das vezes, da ação dos tecidos moles circunvizinhos, por isso, lesões em ligamentos, meniscos e cartilagem articular são repetidamente consequências comuns de grandes demandas funcionais impostas a essa articulação. Nos Estados Unidos cerca de 95 mil pessoas são acometidas com lesões no joelho anualmente, dentre essas quase a metade envolve o Ligamento Cruzado Anterior (LCA) (ZEBIS, *et al.*, 2019).

O LCA rompido costuma não cicatrizar adequadamente, nesses casos a reconstrução cirúrgica é indicada. A cirurgia é justificada com base na importância funcional desse ligamento na biomecânica normal do joelho e na consequente degeneração articular prematura nos casos não tratados (LIMA, *et al.*, 2015; BEYNNON *et al.*, 2005; WELLING *et al.*, 2019). Diversas técnicas cirúrgicas, bem como vários protocolos pós-operatórios vêm sendo desenvolvidos, com objetivo de aumentar a força, o controle proprioceptivo e o padrão de ativação dos músculos que ajudam a estabilizar o joelho (MORTARI, MÂNICA, PIMENTEL, 2009; HIRATA e DUARTE, 2007).

É importante ressaltar que os métodos de recomendações de diagnóstico e reabilitação do joelho estão em permanente discussão no âmbito clínico, esse fato torna necessária a constante consulta a documentos atualizados que proporcionem a ampliação dos conhecimentos sobre a maior e mais complexa articulação com tamanha importância na locomoção. Pesquisas têm relacionado a mudança da função muscular ao redor do joelho após lesão e reconstrução de LCA, secundário a inibição, atrofia e fraqueza do quadríceps (ALMEIDA *et al.*, 2009; CORREIA *et al.*, 2011; MARTÍN – MOHR *et al.*, 2019).

Aumentar a estabilidade muscular em torno do joelho ajuda a proteger a cirurgia, melhora a cinemática da marcha, protege contra nova lesão e limita deterioração articular (CARDOSO *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2014; CAVANELLAS *et al.*, 2018). O profissional que atua desde a fase de reabilitação inicial à tardia deve possuir adequado e atualizado repertório de informações sobre como conduzir a prescrição clínica e otimizar o restabelecimento da integridade articular (AQUINO *et al.*, 2011; MARX *et al.*, 2006).

Indivíduos portadores de lesão no LCA apresentam limitações nas rotações de joelho e redução na amplitude dos movimentos principalmente na flexão de joelho, no processo de reabilitação e fortalecimento muscular utilizam-se exercícios de Cadeia Cinética Aberta (CCA) e Cadeia Cinética Fechada (CCF), porém há grande questionamento a respeito de qual cadeia cinética é mais eficaz e gera menor tensão no enxerto e na articulação patelofemoral (BARBALHO, ZOGHBI, FATARELLI, 2015)

Segundo Vidmar *et al.*, (2020), torna-se essencial compreender as bases do tratamento e não apenas qual protocolo utilizado, visto que esse pode variar quanto ao tempo para que iniciem cada procedimento, os exercícios empregados e as técnicas a serem aplicadas.

Diante da perspectiva de atuação do profissional da área da saúde, bem como do profissional de educação física, engajado no processo de saúde multidisciplinar, conectados a diversos tipos de mídias digitais, é importante associar às tradicionais referências de condutas expositivas, novos meios de acesso prático e rápido às informações que serão necessárias durante a prática da reabilitação e treinamento (PIZI *et al.*, 2017; ZEBIS *et al.*, 2020).

Na obra de Santos *et al.*, (2017), com o advento do telefone celular de tecnologia avançada - navegação na Internet, acesso a e-mail, câmera de alta qualidade e uma ampla gama de aplicativos – há uma disponibilidade de ferramentas inovadoras que podem ser usadas para o acompanhamento de programas de tratamento em domicílio.

É evidente que os programas educacionais incorporam o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), buscando uma integração entre ensino, aprendizado e tecnologias (FEITOSA; MELO; SANTOS, 2017). O uso das mídias digitais facilita este processo, já que essas são hoje ferramentas de aprendizado que podem também diminuir a distância existente entre médico e paciente, professor e aluno, treinador e atleta, caracterizando um modelo de metodologia de educação e acompanhamento eficiente (DOMINGUES *et al.*, 2016).

2 JUSTIFICATIVA

Como profissional da área de saúde, o profissional de educação física deve estar apto a desenvolver ações de prevenção, reabilitação, promoção e proteção da saúde, tanto em nível individual quanto coletivo. Deve assegurar que sua prática seja realizada de forma segura, integrada e contínua com as demais instâncias do sistema de saúde, dentro dos mais altos padrões de qualidade e dos princípios da ética. Tendo em conta que a responsabilidade da atenção à saúde não se encerra com o ato técnico, mas sim, com a resolução do problema de saúde (WELLING *et al.*, 2019).

Este e-book tem por objetivo facilitar a conduta dos profissionais da saúde envolvidos na reabilitação, entre esses os profissionais de Educação Física, criando parâmetros de comparação entre a evolução dos mesmos, desde que atentos aos diferentes graus de lesão, época de correção cirúrgica, graus de condicionamento físico prévio à lesão.

A justificativa dessa pesquisa está justamente na grande relevância que a construção desse e-book trará para auxiliar na reabilitação muscular de pacientes pós-cirurgia de Ligamento Cruzado Anterior de joelho, sendo uma alternativa plausível para os profissionais de saúde como um todo.

A fim de buscar uma maneira de suprimir esta possível restrição sensorial decorrente da lesão do LCA favorecendo a realização de um comportamento motor apropriado, o conhecimento adquirido nesse tipo de material aplicado adequadamente ao paciente, poderá ajudar a proteger estruturas lesadas no joelho, manter condicionamento, ganhar amplitude de movimento, prevenir atrofia muscular, otimizar função proprioceptiva, adequar força muscular, favorecer agilidade para diferentes atividades, garantir retorno as atividade laborais e ao esporte.

Frente a esta nova realidade, é viável a coleta de evidências atualizadas que forneçam novos métodos e referências atuais sobre o processo de reabilitação sendo disponibilizados em um e-book proposto com a finalidade de uso estratégico como ferramenta protocolar para auxiliar no tratamento de pacientes que passaram por cirurgia de LCA, sendo utilizado por profissionais de educação física.

Desse modo, o emprego desta ferramenta facilita o aprendizado e o acesso à informação, materializa uma estratégia de inovação, trazendo como possíveis benefícios: maior credibilidade, melhora da experiência do usuário, melhora no processo de avaliação e feedbacks.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver material educativo no formato e-book voltado aos profissionais de Educação Física, para o auxílio na reabilitação muscular de pacientes pós-cirurgia de ligamento cruzado anterior do joelho.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar revisão integrativa da literatura de saúde sobre a reabilitação muscular dos grupamentos que compõem a articulação do joelho em pacientes pós cirurgia para reconstrução do LCA.
- Identificar quais são os principais métodos e condutas para reabilitação muscular no pós-operatório da reconstrução de LCA;
- Comparar estudos publicados sobre o emprego de novas metodologias na reabilitação após reconstrução do ligamento cruzado anterior.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Joelho - Ligamento cruzado anterior

A articulação do joelho é a maior e a mais complexa articulação no corpo, permitindo a flexão, extensão e pequena rotação. É uma articulação do tipo gínglimo (articulação em dobradiça) modificada que consiste em três articulações dentro de uma única cavidade sinovial (TORTORA e DERRICKSON, 2010), sendo essas:

1. Lateralmente, é uma “articulação tibiofemoral” entre o côndilo lateral do fêmur, o menisco lateral e o côndilo lateral da tíbia.
2. Medialmente, é uma segunda “articulação tibiofemoral” entre o côndilo mediai do fêmur, o menisco mediai e o côndilo mediai da tíbia.
3. Uma articulação patelofemoral intermediária encontra-se entre a patela e a face patelar do fêmur.

A articulação femorotibial atua primariamente como uma dobradiça, permitindo flexão e extensão. Porém, estruturalmente é uma articulação bicondilar. Alguma rotação é permitida quando o joelho está parcialmente flexionado, mas quando é estendido os ligamentos e meniscos oferecem forte resistência aos movimentos laterais e rotação. A articulação patelofemoral é plana, a patela desliza sobre a extremidade distal do fêmur durante os movimentos do joelho (MARIEB e HOEHN, 2009).

Os ligamentos intracapsulares do joelho são chamados de ligamentos cruzados, pois se cruzam, formando um X no espaço entre os côndilos do fêmur. Eles ajudam a prevenir principalmente deslocamentos anteroposteriores das superfícies articulares e estabilizam os ossos da articulação do joelho quando estamos em pé. Embora esses ligamentos encontrem-se dentro da capsula articular, estão fora da cavidade sinovial, e a membrana sinovial quase cobre as suas superfícies (MARTINI, TIMMONS, TALLITSCH, 2009). O LCA estende-se posterolateralmente a partir de um ponto anterior à área intercondilar da tíbia até a parte posterior da face mediai do côndilo lateral do fêmur. Esse ligamento previne o deslizamento para a frente da tíbia em relação ao fêmur, rotação e impede a hiperextensão do joelho. Este ligamento é estirado ou dilacerado em aproximadamente 70% de todas as lesões graves do joelho (TORTORA e DERRICKSON, 2010).

4.2 Lesões em ligamento cruzado anterior

De todas as articulações do corpo, os joelhos são as mais suscetíveis às lesões no esporte devido a sua alta dependência de fatores não-articulares para sua estabilidade, associada ao fato que os joelhos sustentam o peso do corpo. O joelho por absorver uma força vertical igual a quase 7 vezes o peso do corpo, entretanto, ele é muito vulnerável a forças horizontais, como aquelas que ocorrem quando se tenta parar e derrubar o adversário no futebol americano (MARIEB e HOEHN, 2009).

Para Barbalho, Zoghbi e Fatarelli (2015), o mecanismo de lesão clássico quase sempre ocorre com torção do joelho e uma desaceleração súbita, ou ainda abdução com rotação externa e hiperextensão do ligamento cruzado anterior ou também é de uma torção com o pé fixo no solo, mecanismo este em que a tíbia se move para anterior em relação ao fêmur. Porém a maneira mais comum do rompimento desse ligamento durante uma prática esportiva é quando ocorre a projeção anterior da tíbia em relação ao fêmur. Segundo Mendes e Freitas (2021), outros fatores que podem influenciar na incidência de lesões de LCA são: o calçado utilizado pelo atleta, o tipo de piso da quadra ou até mesmo a anatomia do atleta.

As lesões que afetam apenas o LCA, embora menos devastadoras, estão se tornando mais comuns, particularmente à medida que esportes femininos se tornam mais vigorosos e mais competitivos. A maioria das lesões do LCA ocorre quando o corredor muda de direção rapidamente, torcendo o joelho hiperestendido (MARIEB e HOEHN, 2009). Nas últimas 2 décadas, foi relatado um aumento da ocorrência de lesão do LCA entre jovens atletas (TRIVEDI, MISHRA, VERMA, 2017) a maioria dos que apresentaram lesão do ligamento cruzado tem entre 15 e 25 anos (NASCIMENTO e ANDRADE, 2023) e as mulheres têm um risco duas a quatro vezes maior de sofrer este tipo de lesão do que os homens (SOUZA, 2018).

Um LCA rompido não cicatriza completamente, portanto em geral requer sua reconstrução com um enxerto ligamentar usando tecido conjuntivo de origem tendínea obtido mais comumente de regiões autólogas, próximas ao próprio joelho (MARIEB e HOEHN, 2009). A ruptura do LCA causa frouxidão ligamentar em determinados movimentos, o que causa frequentemente a incapacidade funcional (BEZERRA *et al.*, 2022). Atletas que lesionam seu LCA muitas vezes

perdem longos períodos de participação no esporte, com consequências potenciais, incluindo perda financeira e incapacidade de longo prazo, especialmente na forma de osteoartrite (NASCIMENTO e ANDRADE, 2023).

4.3 Tratamento cirúrgico e pós-cirúrgico

A lesão do ligamento cruzado anterior é uma das lesões que mais leva tempo para ser recuperada, e o retorno do atleta para o treinamento deve ser feito de maneira gradual para que não ocorra uma nova lesão, visto que o atleta compensa o movimento para proteger o joelho em recuperação (MENDES e FREITAS, 2021). Na maioria das vezes, uma lesão completa do LCA requer tratamento cirúrgico, pois seu potencial de cicatrização é praticamente nulo, caso não seja feita a cirurgia o joelho poderá ficar instável ocorrendo rotineiramente entorses, impedindo a prática esportiva ocasionando inchaço no joelho podendo afetar a articulação causando uma osteoartrite precoce (BARBALHO, ZOGHBI, FATARELLI, 2015).

O objetivo da cirurgia é restaurar a estabilidade do joelho e permitir o retorno ao estado pré-lesão, logo à participação esportiva. Aproximadamente 1 em cada 4 pacientes sofrem nova lesão, a adesão aos programas de reabilitação é substancialmente menor entre os atletas mais jovens, o que também pode contribuir para o maior risco de recorrência da ruptura do LCA (BEZERRA *et al.*, 2022). Existem muitas técnicas de reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior, utilizando diferentes tipos de enxertos e variados métodos de fixação. A reconstrução artroscópica do LCA é um procedimento comum no tratamento cirúrgico sendo que este diminui a frouxidão patológica do joelho e a incidência de lesões subsequentes que levariam um processo de degeneração tendo como resultado a osteoartrose (SOUZA, 2018).

Em praticamente todos os casos de ruptura de LCA é recomendado intervenção cirúrgica. Após esse período pós-cirúrgico e após as fases iniciais de fisioterapia é comum o atleta iniciar trabalhos leves na academia para fortalecer os músculos do quadríceps e os isquiotibiais, que são responsáveis pela flexão e extensão da articulação do joelho (MENDES e FREITAS, 2021). Após o procedimento cirúrgico, a reabilitação física é a grande aliada para se alcançar um melhor resultado para os pacientes pós reconstrução de LCA (SOUZA, 2018).

Normalmente, usa-se como protocolo padrão de reabilitação, nas seis primeiras semanas pós-cirurgia, atividades que visem diminuir o quadro inflamatório e ganhar amplitude de movimento, e os procedimentos adotados visam sempre à proteção da translação anterior da tíbia (SILVA *et al.*, 2010). Após esse período, com consenso médico e do fisioterapeuta, inicia-se a etapa de fortalecimento da musculatura relacionada a articulação do joelho como um todo.

Em seus estudos, Vidmar *et al.* (2020), observaram que o treinamento excêntrico cinético promove respostas maiores do que o treinamento excêntrico convencional na massa muscular e força dos quadríceps de atletas recreativos após reconstrução de LCA. Já Zebis *et al.* (2019), demonstraram que a atividade dos músculos isquiotibiais não progrediu com os exercícios de peso corporal examinados, mas progrediram com sucesso na atividade dos músculos do quadríceps. O estudo destaca ainda, a necessidade de consenso na seleção de exercícios direcionados aos músculos isquiotibiais na reabilitação após lesão do ligamento cruzado anterior.

De acordo com Souza (2018), um adequado processo de reabilitação é crucial para o alcance de bons resultados funcionais e recuperação dos pacientes após reconstrução do LCA. Observa-se que o procedimento cirúrgico pode ser arruinado por uma terapia inapropriada ou ineficaz. Destacando-se a importância do processo de reabilitação na recuperação e no prognóstico desses pacientes tendo em vista que o novo ligamento pode encontrar-se anatomicamente íntegro, porém não funcionante.

5 METODOLOGIA

5.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma pesquisa do tipo desenvolvimento metodológico que tem por objetivo a construção de uma tecnologia educativa, do tipo e-book. Esse tipo de estudo refere-se às investigações dos métodos de obtenção e organização de dados e condução de pesquisas bibliográficas (POLIT e BECK, 2010). Possibilita a combinação de dados da literatura empírica e teórica que podem ser direcionados para construção de conceitos e definições, que identificam as problemáticas e auxiliam na reflexão de possíveis soluções para determinado tema, bem como para a realização de futuros trabalhos científicos.

O desenvolvimento do estudo deu-se nas seguintes etapas: revisão narrativa de literatura sobre reabilitação muscular de pacientes pós-cirurgia de ligamento cruzado anterior do joelho, desenvolvimento de e-book voltado ao auxílio pedagógico aos profissionais de educação física envolvidos na reabilitação pós-cirúrgica de LCA e divulgação. O e-book seguiu as etapas de acordo com os princípios de construção de material educativo em saúde, que são elas: construção, validação e divulgação.

5.2 Procedimentos e obtenção de dados

A etapa em que se reúne as referências que vão servir de embasamento teórico para o trabalho é a da Revisão de Literatura. Representa a leitura e avaliação de pesquisas já realizadas e publicadas. Um dos objetivos da revisão de literatura é criar uma sustentação argumentativa sobre o tema. Para construção deste material foi escolhida a revisão de literatura narrativa, que tem como objetivo trazer uma revisão atualizada do conhecimento estudado (CORREIA e MESQUITA, 2014).

A busca dos artigos foi realizada nas bases eletrônicas de dados Medline e Lilacs via Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). A estratégia de busca utilizou os seguintes descritores: “Reabilitação muscular”, “Pós-operatório”, “ligamento cruzado anterior”, “joelho”, “profissional de educação física” (“Muscular rehabilitation”, “Post-operative”, “anterior cruciate ligament”, “knee”, “physical education professional”), que foram determinados conforme a plataforma Descritores em Ciências da Saúde

(DeCS/MeSH), além de termos não indexados que foram necessários para o complemento da obra.

Os critérios de elegibilidade foram estabelecidos de acordo com a estratégia PICO, cujo acrônimo determina os elementos a serem utilizados na busca bibliográfica:

- P**- População, contexto ou situação;
- I** - Intervenção, indicação ou interesse;
- C**- Comparação;
- O**- *Outcomes*, desfechos.

Por meio da estratégia PICO (AKOBENG, 2005) é possível construir o e-book com os questionamentos específicos para a reabilitação muscular de pacientes pós-cirurgia de ligamento cruzado anterior do joelho. Desta forma, possibilitando a definição correta de que informações (evidências) sejam necessárias para a resolução da questão clínica de pesquisa, maximizando a recuperação de evidências nas bases de dados, focando no escopo da pesquisa e evitando a realização de buscas desnecessárias.

Entretanto, é importante ressaltar que nesta pesquisa, suprimiu-se o C (Comparação) da Estratégia PICO, por não ser uma pesquisa que tem com finalidade comparar dados, então, adotou-se a estratégia PIO, conforme o fluxograma descrito na Figura 1. Em uma concepção mais generalizada, logo após a indicação da questão norteadora da pesquisa, o próximo passo foi a busca por estudos e evidências científicas, passando pelas seguintes etapas:

1º etapa: Trata-se da seleção dos termos de busca, ou seja, a identificação dos descritores (e-book, Reabilitação muscular, Pós-cirurgia, Joelhos, profissional de educação física) relacionados a cada um dos componentes da estratégia PIO.

2º etapa: Utilização de operadores *booleanos* (delimitadores): representados pelos termos conectores AND, OR e NOT. Esses termos permitem realizar combinações dos descritores que serão utilizados na busca, sendo AND uma combinação restritiva, OR uma combinação aditiva e NOT uma combinação excludente.

3º etapa: Combinação dos componentes da estratégia PIO para finalização da estratégia de busca: após seleção dos termos de busca e utilização dos operadores booleanos para cada um dos 3 componentes de

estratégia PIO, esses deviam ser inter-relacionados na seguinte estratégia final: (P) AND (I) AND (O). Tal estratégia final foi ser inserida na caixa de busca (*search box*) existente nas bases de dados, para que se proceda à localização das evidências por meio da busca bibliográfica.

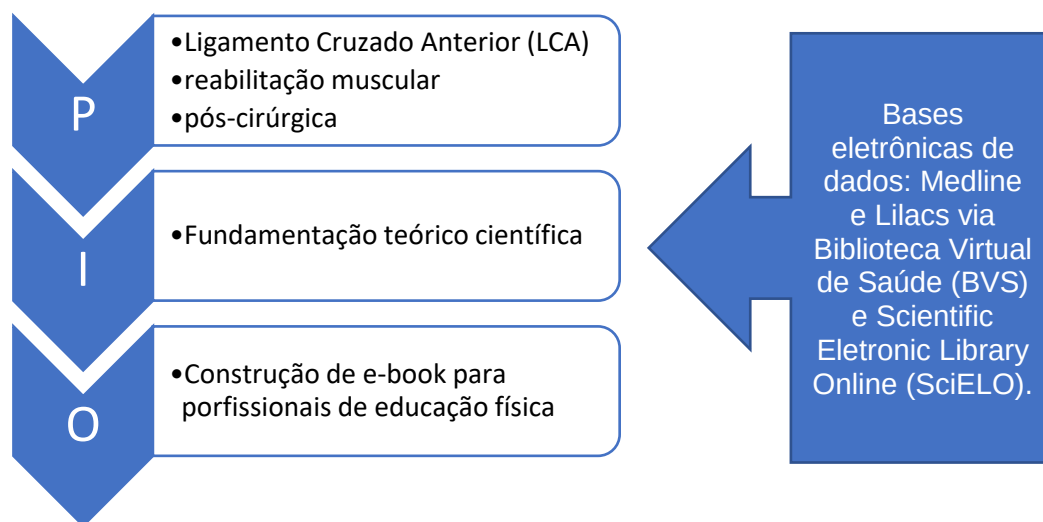


Figura 1. Estratégia PIO. Fonte: Autor próprio, 2022.

5.3 Critérios de inclusão e exclusão

A revisão incluiu estudos publicados nos últimos 10 anos, que envolveram jovens, adultos (18 anos ou mais) de ambos os sexos, em estágio de pós-operatório imediato (até 24 meses) de reconstrução do LCA, sem restrição ao nível de atividade física antes da cirurgia. Foram incluídos ensaios clínicos, revisão de literatura e estudos prospectivos.

Foram excluídos estudos duplicados, artigos publicados em outra língua que não o inglês, português e espanhol, estudos com pacientes com lesões multiligamentares do joelho, estudos que envolveram outras doenças associadas do aparelho locomotor e estudos que envolveram pacientes portadores de necessidades especiais.

5.4 Análise dos dados

O levantamento bibliográfico realizado foi elaborado por meio de fichamento utilizando-se planilhas do Microsoft Excel contendo autor, ano de

publicação, título, tipo de estudo, objetivos, resultados e conclusão. Os achados foram apresentados de forma descritiva, de acordo com os objetivos propostos pelo estudo.

Com base no levantamento bibliográfico, foi elaborado o e-book, o qual contém os seguintes tópicos, previamente definidos: características anatômicas e fisiológicas do joelho; fisiopatologia do rompimento do ligamento cruzado anterior; principais tipos de intervenções cirúrgicas; estratégias terapêuticas de reabilitação da força muscular pós-cirurgia de reconstrução do LCA.

5.5 Desenvolvimento do e-book

O material educativo foi desenvolvido por meio da plataforma *on-line*: “canva.com”, que é uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres, folders, cartilhas e outros conteúdos visuais. Está disponível online e em dispositivos móveis e integra milhões de imagens, fontes, modelos e ilustrações. Escrito em linguagem simples e de fácil compreensão, bem como ilustrado, visando ser mais atraente e interessante. Após a elaboração, o material foi revisado tanto do ponto de vista ortográfico e gramatical, quanto do ponto de vista das informações contidas nele, além da revisão do *layout*, tamanho e tipo da fonte, entre outros aspectos.

O texto do e-book faz uso de linguagem simples, direcionada ao público profissional da área da saúde, em especial o profissional de educação física, desenvolvido com base na literatura, na experiência dos autores e profissionais especialistas. Utilizou-se linguagem visual com ilustrações, para atrair a atenção do leitor e facilitar o entendimento e aprendizado do conteúdo. A diagramação foi realizada por profissional de *design* gráfico para melhor distribuição dos elementos e legibilidade.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca, nas bases de dados eletrônicas resultou em 250 artigos na base de dados BVS e 68 artigos no SciELO, desses, após a leitura dos títulos, foram excluídos 246 por não se aterem ao tema do trabalho ou não se enquadrarem em todos os critérios de inclusão, 10 por não estarem publicados em português, inglês ou espanhol. Dos 62 artigos, selecionados para a leitura dos resumos, apenas 7 artigos da base de dados SciELO e 18 da base de dados BVS foram selecionados para leitura na íntegra. Com a aplicação de todos os critérios de inclusão e exclusão propostos, foram selecionados para este estudo 18 artigos (SciELO, 5 artigos e BVS, 13 artigos). Uma síntese dos artigos selecionados está ilustrada na Tabela 1.

Dentre os estudos selecionados: 4 estudaram os resultados obtidos utilizando exercícios de Cadeia Cinética Fechada (CCF) e Cadeia Cinética Aberta (CCA); 2 estudos analisaram estratégia de compensação durante o agachamento, para preservar o joelho lesionado; 5 estudos estudaram estratégias complementares que podem ser utilizadas nos programas de reabilitação, tais como Treinamento de Vibração Local (TVL), exercícios de peso corporal, treino funcional com faixa elástica e treinos de equilíbrio e controle neuro-motor; 5 estudaram os efeitos de diferentes estratégias e exercícios de fortalecimento, como treinos de resistência de alta intensidade, exercícios concêntricos, excêntricos e isocinéticos; e por fim, 2 artigos analisaram fatores preditores do paciente que podem estar relacionados ou não ao resultado do programa de reabilitação.

Tabela 1. Síntese dos artigos selecionados para fundamentação do e-book.

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Principais Conclusões
Akbari et al., 2016	Estudo experimental randomizado controlado	Avaliar o efeito de exercícios de equilíbrio nos índices de estabilidade postural em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior	O exercício de equilíbrio pode melhorar parcialmente os índices de estabilidade dinâmica na fase inicial da reabilitação da reconstrução do LCA. Exercícios de equilíbrio devem fazer parte do programa de reabilitação após a reconstrução do LCA.
Bieler et al., 2014	Ensaio clínico cego, randomizado.	Investigar os efeitos do treinamento resistido de alta intensidade (HRT) versus baixa intensidade (LRT) na	A potência foi recuperada mais com TRH em comparação com TRL na semana 14 e na semana 20 sem efeitos adversos na frouxidão articular. O TRH

		potência extensora da perna e na recuperação da função do joelho após a reconstrução do LCA.	durante a reabilitação após a reconstrução do RLCA pode melhorar a potência muscular sem efeitos adversos na frouxidão articular.
Coulondre et al., 2022	Ensaio multicêntrico, aberto, de grupos paralelos, randomizado e controlado.	Avaliar se o treinamento vibratório local (LVT) durante o período pós-RLCA (após 10 semanas) poderia melhorar a recuperação da força.	LVT melhorou a recuperação de força após RLCA. Sugerindo que o LVT aplicado aos músculos relaxados é uma modalidade promissora de terapia vibratória que poderia ser implementada precocemente na RLCA.
Friedmann-Bette et al., 2018	Estudo prospectivo	Avaliar se o treinamento de força de quadríceps com sobrecarga excêntrica (CON/ECC+) é mais eficiente para induzir a regeneração muscular após ACL-R do que o treinamento de força convencional concêntrico/excêntrico (CON/ECC)	Somente o treinamento CON/ECC+ levou a um aumento significativo na porcentagem de fibras tipo I. Após o treinamento, o número de fibras MHC I+ /MHCneo+ foi significativamente maior no grupo CON/ECC+ do que depois no grupo CON/ECC. CON/ECC+ leva a uma hipertrofia muscular significativamente maior em comparação com CON/ECC, mas sem o hipotético efeito de aumento na ativação de SC. Ao mesmo tempo, CON/ECC+ induz um fenótipo muscular mais lento menos favorável para movimentos fortes e rápidos.
Hsu et al., 2018	Estudo prospectivo	Comparar a força muscular do joelho e a lesão do joelho e o <i>Osteoarthritis Outcome Score</i> (KOOS) em pacientes reconstruídos do LCA com uma variedade de diferentes IMCs.	Os pacientes com IMC elevado relataram aumento do KOOS, o que pode refletir a contribuição da estabilidade ligamentar na presença de força muscular inadequada. Os pacientes com IMC normal tiveram melhora em toda a força muscular do joelho após a RLCA, enquanto os pacientes com IMC elevado tiveram aumento apenas em alguns músculos do joelho. Pacientes com IMC elevado apresentaram índice de simetria do músculo quadríceps diminuído, em comparação com seus equivalentes com IMC normal. Aumentos na força muscular do quadríceps do joelho não lesionado e na RLCA foram associados a melhorias no KOOS em pacientes com IMC elevado.
Kaya et al., 2019	Estudo randomizado controlado com acompanhamento de dois anos	Determinar os efeitos dos exercícios de controle motor dos membros inferiores na propriocepção do	O programa de exercícios de controle neuromuscular foi mais eficaz na redução da diferença de força, enquanto o programa padrão foi mais eficaz na redução

		joelho, força muscular e nível funcional em pacientes com reconstrução do ligamento cruzado anterior RLCA.	da diferença de resistência entre o joelho operado e joelho sadio. Revelou-se que exercícios de controle neuromuscular também devem ser usados para melhorar a sensação de propriocepção do joelho após RLCA
Noia et al., 2021	Revisão de literatura	Comparar os efeitos dos exercícios de cadeia aberta e fechada no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA)	Os exercícios realizados em CCF alcançaram maiores resultados em quase todas as variáveis quando comparados com exercícios em CCA. Na reabilitação do pós-operatório de LCA, os efeitos dos exercícios em CCF são mais satisfatórios no que diz respeito ao alívio da dor, ganho de ADM, melhora da função e principalmente na proteção e preservação do neoligamento.
Oliveira et al., 2021	Revisão bibliográfica sistemática	Analisar a eficácia de exercícios de fortalecimento para pacientes pós lesão de ligamento cruzado anterior através da análise de indicadores encontrados na literatura.	Inúmeras técnicas fisioterapêuticas são encontradas na literatura sobre exercícios de fortalecimento pós-operatório de LCA. Treinamento de força progressiva é eficiente para recuperação do quadríceps e isquiotibiais, e os exercícios de resistência excêntrico de CCA, isocinético e concêntrico auxilia no fortalecimento e na ativação neuromuscular e são eficientes para recuperação mesmo que em fase tardia. A intervenção através dos exercícios de fortalecimento associadas a outras terapêuticas para recuperação do quadro de pós LCA, aumenta os efeitos da reabilitação do paciente.
Palmieri-Smith et al., 2022	Ensaio clínico unicêntrico, grupo paralelo, randomizado e controlado.	Determinar se um programa específico de caminhada FRT (caminhada resistida) melhora a força do joelho em indivíduos após a reconstrução do LCA.	O grupo BRACE apresentou maior força extensora e flexão do joelho em comparação com o TARGET. Grupo MATCH no PÓS e PÓS-2. FRT aplicado por meio de uma joelheira personalizada resulta em melhorias na força extensora e flexora do joelho após a RLCA. A FRT é um adjuvante benéfico à reabilitação do LCA e leva a uma melhor força em comparação com o tratamento padrão.
Patra et al., 2022	Estudo randomizado, simples-cego, com dois braços paralelos	Comparar a eficácia dos protocolos de reabilitação acelerada e precoce de reabilitação	A frouxidão do joelho no pós-operatório de 1 ano foi significativamente mais alta no grupo da reabilitação acelerada precoce do que no grupo da

		conservadora retardada após reconstrução do ligamento cruzado anterior, em termos da escala do International Knee Documentation Committee (IKDC), da dor (segundo a Escala Visual Analógica), da frouxidão e da rigidez no pós-operatório de um ano para determinar o melhor desfecho	reabilitação conservadora retardada. Em termos de dor pós-operatória (pela Escala Visual Analógica) e pontuações no IKDC, ambos os grupos apresentaram resultados similares. A amplitude de movimento pós-operatória foi melhor no grupo da reabilitação acelerada precoce, mas não estatisticamente significativo. O protocolo de reabilitação acelerada precoce foi associado com uma frouxidão significativa do joelho em um ano de pós-operatório em comparação com o protocolo de reabilitação conservadora retardada.
Roos, Button, Deursen, 2014	Estudo laboratorial longitudinal controlado.	Investigar estratégias de controle motor durante um agachamento bipodal com o objetivo de investigar se indivíduos com ruptura do LCA (ACLD), reconstrução do LCA (ACLR) e indivíduos controles saudáveis (CONT) utilizavam estratégias diferentes.	Indivíduos DLCA e RLCA utilizaram estratégias de agachamento diferentes em comparação aos controles, com RLCA utilizando comportamento controlado e DLCA utilizando comportamento de evitação em relação à carga no joelho. Isto tem implicações importantes para a reabilitação, pois fazem com que a perna lesionada não seja exercitada como pretendido.
Santos et al., 2018	Série de casos	Correlacionar o torque extensor e flexor do joelho, gerados pelo treino isocinético excêntrico, com testes funcionais de saltos em sujeitos com LCA reconstruído	O membro acometido (MA) mostrou ganho significativo de torque extensor e flexor nos modos e velocidades avaliados. No membro não acometido (MNA), isso ocorreu apenas para o modo excêntrico, do torque extensor e flexor e diminuição do tempo, porém, as correlações entre MPT e saltos mostraram-se fracas nos dois membros antes e depois do treino. Apesar do ganho no torque extensor e flexor do joelho e no rendimento dos saltos, a correlação esperada não foi satisfatória, sugerindo que a funcionalidade do joelho envolve outras variáveis inerentes ao controle motor.
Sigward et al., 2018	Estudo laboratorial longitudinal controlado.	Avaliar a carga durante o agachamento longitudinalmente, 3 e 5 meses após a RLCA, e determinar até que ponto as compensações inter e intramembros contribuem para a	Durante a reabilitação de indivíduos RLCA, os esforços devem ser feitos para encorajar a distribuição igualitária de cargas entre os membros e evitar compensação com os extensores do quadril durante agachamentos bilaterais. Aumentar o foco em

		redução dos momentos extensores do joelho.	restaurar a carga no plano sagital do joelho durante tarefas bipodais na reabilitação precoce pode ser necessária para limitar a persistência da subcarga após a reabilitação.
Siqueira et al., 2020	Revisão Narrativa de Literatura	Analisar e compreender a reabilitação na angulação de proteção no pós-operatório de LCA.	Exercícios em CFF podem ser inseridos em primeiro momento na reabilitação de LCA, por oferecer uma maior segurança axial no membro acometido, desta forma a angulação é fundamental no protocolo de reabilitação da mesma, e que pode ser utilizada não apenas para reabilitação de LCA, mas também para disfunções funcionais e algícos. Demonstrou-se que, exercícios em CCF mostram ter superioridade comparada aos exercícios em CCA, respeitando-se movimentos articulares na angulação de proteção, evitando tensões no enxerto do LCA.
Soares e Livramento, 2023	Revisão Integrativa de Literatura	Demonstrar por meio de uma revisão de literatura os efeitos da intervenção fisioterapêutica através de exercícios em cadeia cinética fechada em pacientes pós-cirúrgico de LCA	Observou-se que não há um acordo ou conformidade quanto a escolha do tratamento terapêutico acerca da lesão. A maioria dos autores relata preferência pela técnica CCF, justificando-se pela menor sobrecarga articular que tal técnica ocasiona. Os exercícios de CCF são eficazes na restauração da RLCA, ganhando amplitude de movimento, aumento da força muscular, funcionalidade, redução do quadro além de causar menor carga no enxerto, assim proporcionando retorno imediato as atividades de vida diária. Tais exercícios são transmitidos como seguros e eficazes para um programa intenso de tratamento da articulação do joelho no pós-cirúrgico imediato.
Ueda et al., 2023	Estudo retrospectivo	Comparar a capacidade preditiva de cada preditor independente com a de uma combinação de preditores para recuperação da força do quadríceps um ano após a reconstrução do	A combinação de idade, sexo, IMC, nível esportivo pré-lesão e LSI da força pré-operatória do quadríceps teve uma capacidade preditiva superior para a recuperação da força do quadríceps um ano após a RLCA do que esses preditores sozinhos. Vários fatores,

		ligamento cruzado anterior (LCA).	incluindo características do paciente e força pré-operatória do quadríceps, devem ser considerados ao planejar programas de reabilitação para melhorar a recuperação da força do quadríceps após a reconstrução do LCA
Vidmar et al., 2020	Ensaio clínico randomizado, cego para avaliadores.	Comparar os efeitos do treinamento excêntrico convencional (carga constante) e do treinamento excêntrico isocinético na massa muscular, força e desempenho funcional do quadríceps em atletas recreativos após reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA).	O treinamento excêntrico isocinético promove respostas maiores do que o treinamento excêntrico convencional na massa muscular e força do quadríceps de atletas recreativos após a reconstrução do LCA.
Zebis et al., 2019	Estudo randomizado longitudinal	Avaliar a progressão da atividade muscular dos isquiotibiais e quadríceps durante exercícios de peso corporal utilizados em um programa validado de reabilitação de lesões do ligamento cruzado anterior	A atividade muscular dos isquiotibiais não aumentou de uma fase de reabilitação para outra. Apenas um exercício (elevação de quadril de Cook) exibiu atividades musculares isquiotibiais superiores a 60% da eletromiografia normalizada. Por outro lado, a atividade muscular do quadríceps aumentou e os exercícios de fase tardia exibiram alta eletromiografia normalizada. Os exercícios de peso corporal examinados não progrediram na atividade muscular dos isquiotibiais, mas progrediram com sucesso na atividade dos músculos quadríceps. Destaca-se a necessidade de consenso na seleção de exercícios ao direcionar os músculos isquiotibiais na reabilitação após lesão LCA.

Cadeia Cinética Aberta versus Cadeia Cinética Fechada

A reabilitação após uma lesão do LCA tem como objetivo reestabelecer a estabilidade da articulação do paciente e permitir, com a maior segurança possível, o retorno às atividades irrestritas anteriores à lesão. Os exercícios em Cadeia Cinética Aberta e Cadeia Cinética Fechada proporcionam efeitos benéficos para os pacientes com lesão do LCA, mas para tanto, deve-se

entender o mecanismo de cada uma delas para que se possa obter os melhores resultados no tratamento do pós-operatório.

Noia *et al.* (2021) e Soares e Livramento (2023) em seus trabalhos identificaram que a maioria dos autores relata preferência pela técnica de reabilitação com exercícios de CCF, justificam-se pela menor sobrecarga articular que tal técnica provém. Concluem que tais exercícios são eficazes na restauração da reconstrução do ligamento cruzado anterior, ganhando amplitude de movimento, aumento da força muscular, funcionalidade, redução do quadro além de causar menor carga no enxerto, assim proporcionando retorno imediato as atividades de vida diária. Exercícios de CCF são então, considerados, seguros e eficazes para um programa intenso de tratamento da articulação do joelho no pós-cirúrgico imediato. Por ser uma técnica que trabalha diversas articulações e musculaturas, torna-se ideal para estabilidade dinâmica, aprimorando força e potência, resistência, equilíbrio e coordenação.

Os exercícios em CCF são intensamente aplicados nos protocolos de reabilitação de reconstrução do LCA. Exercícios como agachamento, *step* e *leg press* são utilizados por serem mais fisiológicos, minimizando a tensão aplicada no enxerto e causando menor dor anterior, quando comparados aos exercícios CCA. Os treinos em CCF concedem uma reabilitação melhor do LCA reconstruído, minimizando forças potencialmente danosas sobre o enxerto e a lesão da articulação patelofemoral. Os motivos pelos quais os exercícios de CCF são mais eficientes são devido a fatores como: são multiarticulares, em que ocorre uma flexão simultânea do quadril, joelho e tornozelo, proporcionando uma co-contração muscular representando um fator importante para a estabilidade dinâmica e produzem um recrutamento muscular semelhante as atividades desenvolvidas pelo paciente no seu dia a dia . Além disso, eles evitam a translação anterior tibial que é um movimento prejudicial para o enxerto do LCA (SIQUEIRA *et al.*, 2020).

Entretanto, em relação aos exercícios de CCA, Vidmar *et al.* (2020) em seu ensaio clínico randomizado utilizou programas de reabilitação baseados em exercícios excêntricos, em condições convencionais (carga constante) *versus* condições isocinéticas, para restaurar a massa muscular do quadríceps, força e desempenho funcional de atletas recreativos submetidos à reconstrução do LCA. Os resultados obtidos demonstraram que o treinamento isocinético promoveu

maior hipertrofia e fortalecimento muscular do que o treinamento convencional. Sugerindo que os programas de treinamento exclusivamente excêntricos ou aqueles que contêm sobrecarga excêntrica otimizam as respostas musculares ao treinamento de força. Os autores apoiam o uso do treinamento excêntrico de CCA como uma estratégia segura e eficaz para a reabilitação do músculo quadríceps após a reconstrução do LCA.

Os exercícios em CCA devem ser inseridos de forma cautelosa e, portanto, numa fase mais avançada da reabilitação com intuito de fortalecer um grupamento muscular mais específico (NOIA *et al.*, 2021).

Fortalecimento muscular

Inúmeras estratégias terapêuticas, com ênfase no fortalecimento pós-operatórios de LCA podem ser encontradas na literatura. Treinamentos de força progressiva são eficientes para recuperação do quadríceps e isquiotibiais, músculos essenciais para o controle da movimentação. Assim como os exercícios de resistência excêntrica de cadeia aberta, isocinético e concêntrico, que promovem o aumento da força e a ativação neuromuscular, e apresentam resultados eficazes, mesmo em fase tardia de reabilitação. A intervenção através dos exercícios de fortalecimento associadas a outras terapêuticas para recuperação do quadro Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (RLCA), aumenta os efeitos da reabilitação do paciente (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Em seus estudos, Bieler *et al.* (2014), compararam a eficiência do Treinamento de Resistência de Alta Intensidade (TRH) *versus* Treinamento de Resistência de Baixa Intensidade (TRL). Os treinamentos iniciaram-se na 8 semana após a RLCA, onde os participantes foram submetidos a um programa padronizado de reabilitação de 20 semanas. Teve como foco inicial melhorar a dor e o inchaço pós-operatório, a amplitude de movimento e a força muscular. O programa de TRH incluía exercícios bilaterais e unilaterais, ou seja, *leg press*, flexão do joelho na posição prona e extensão do joelho sentado. O programa TRL incluiu *leg press*, flexão do joelho na posição prona e elevação do calcanhar na posição ortostática. Os resultados demonstraram que houve melhora na potência muscular extensora da perna no grupo TRH. Indicando que o TRH pode ser seguro e fazer parte da reabilitação precoce após a RLCA, contribuindo para uma recuperação mais rápida da potência muscular de extensão da perna em

comparação com o TRL, sem introduzir qualquer efeito adverso na estabilidade da articulação do joelho.

Em outro estudo, para comparação do melhor treino para ganho de força muscular, os participantes foram aleatoriamente designados para treinamento supervisionado de quadríceps de 12 semanas realizado com treinamento de *leg press* convencional concêntrico/excêntrico (CON/ECC) ou com treinamento de *leg press* guiado por computador com sobrecarga excêntrica (CON/ECC+). Biópsias do músculo vasto lateral foram obtidas após 12 semanas de reabilitação regular e novamente após 12 semanas com 2 vezes por semana de CON/ECC convencional ou CON/ECC+ treinamento de *leg press* supervisionado com uma perna. O treinamento de força de quadríceps CON/ECC+ induziu uma maior hipertrofia muscular em comparação com CON/ECC, no entanto, com um aumento concomitante nas fibras lentas do tipo I e sem o hipotético efeito de aumento na ativação, proliferação e diferenciação de células satélites. Portanto, mais trabalhos são necessários para compreender a má adaptação do músculo esquelético e otimizar o treinamento de força do quadríceps na reabilitação após RLCA (FRIEDMANN-BETTE et al., 2018).

Em uma pesquisa sobre os efeitos do treinamento isocinético excêntrico, Santos et al. (2018), avaliaram 16 homens, com reconstrução unilateral do LCA, antes e depois de 12 semanas de treino isocinético excêntrico de extensores e flexores do joelho, quanto ao torque extensor e flexor e aos testes funcionais de saltos. As médias dos picos de torque (MPT), a distância e os tempos dos testes de salto inter e intramembros, pré e pós-treino foram comparados, além das correlações entre essas variáveis. Embora o programa de treinamento tenha se mostrado eficaz no ganho de torque do joelho e nos testes funcionais de salto, a correlação esperada entre essas variáveis não foi encontrada. Sugerindo que a funcionabilidade do joelho envolve outras variáveis, inerentes ao controle motor. Apesar disso, os testes funcionais ainda são considerados um parâmetro necessário para a retomada da prática esportiva competitiva.

A escolha do tipo de programa de treinamento, momento de início e da velocidade devem ser bem pensados e estudados antes do início do processo. Patra et al. (2022), compararam a eficiência de um protocolo de reabilitação acelerada precoce (RAP) versus reabilitação conservadora retardada (RCR). O protocolo de RAP resulta em amplitude de movimento (ADM), pontuações na

escala do *International Knee Documentations Committee* (IKDC) e alívio da dor pós-operatória similares em comparação com o protocolo de RCR. No entanto, o grupo RAP, no pós-operatório em um ano, apresentou frouxidão do joelho com RLCA significativamente maior no grupo em relação ao grupo de RCR.

Estratégias terapêuticas complementares

Exercícios proprioceptivos e de equilíbrio podem melhorar os resultados em pessoas com deficiência do LCA, benefícios modestos são evidentes para pessoas que foram submetidas à reconstrução do LCA, devido à estimulação de mecanorreceptores nas estruturas articulares, que estimulam a sensibilidade dos fusos musculares ao redor da articulação e criam um estado de "consciência" dos músculos para responder às forças aplicadas à articulação e assim melhorar a estabilidade ativa da articulação (SOARES e LIVRAMENTO, 2023).

Exercícios de controle neuromuscular podem ser aplicados no processo de reabilitação, com o intuito de melhorar o sentido proprioceptivo, que é importante pra a prevenção de lesões secundárias. Kaya *et al.* (2019), fizeram uso desses exercícios em seu estudo, comparando um grupo de pacientes com programa de reabilitação padrão e outro com o programa padrão mais exercícios de equilíbrio. Após 24 meses de reabilitação, contataram que a sensação de posição articular em 15°, 45° e 75° de flexão do joelho dos pacientes no grupo de exercícios de controle neuromuscular foi melhor do que no grupo de reabilitação padrão. Visando comprovar se o há melhora no recrutamento neuromotor, aumentando assim a força muscular, Akbari *et al.* (2016) avaliaram um programa de reabilitação de treinamento de equilíbrio. Os pacientes realizaram por 30 minutos (6 x por semana; 12 sessões) os exercícios de postura unipodal com olhos fechados e abertos, exercícios de *step-up* anterior, lateral, tanto para a perna não lesionada com para a lesionada. Ao final, demonstraram que o exercício de equilíbrio pode diminuir os índices de estabilidade dinâmica em indivíduos com reconstrução LCA.

Os resultados do sentido proprioceptivo podem ser explicados pelos exercícios específicos controle neuromuscular, que são elaborados para controlar o alinhamento dos membros inferiores e auxiliar na sustentação de peso durante as atividades funcionais. O exercício proprioceptivo e de equilíbrio melhoram a estabilidade postural em indivíduos com deficiência do LCA na fase

inicial da reabilitação após reconstrução do LCA. Sugerindo que o treinamento neuromuscular poderia ser comumente utilizado para pacientes com reconstrução do LCA no manejo clínico (AKBARI, *et al.*, 2016; KAYA, *et al.*, 2019).

Em relação aos treinamentos de resistência funcional (TRF), um estudo realizado na Universidade de Michigan (Estados Unidos da América), avaliou a efetividade do treino de resistência utilizando uma cinta adaptada (T Scope Premier Post-Op Knee Brace [Part No 08814], Breg, Grand Prairie, TX) que oferecia resistência bidirecional enquanto esses caminhavam em uma esteira. Esse método foi comparado ao exercício de caminhar na esteira utilizando faixas elásticas onde a resistência foi aplicada por meio de um sistema de polias, sendo unidirecional. Os pesquisadores observaram que força dos extensores e flexores do joelho pode ser melhorada com a implementação do TRF. No entanto, descobrimos que completar o TRF com a cinta personalizada produziu melhores resultados do que o TRF aplicado com faixas elásticas. Além disso, os ganhos de força obtidos através do TRF permaneceram oito semanas após a conclusão do treino, sugerindo que o TRF pode levar a melhorias a longo prazo na função muscular (PALMIERI-SMITH *et al.*, 2022).

Exercícios de peso corporal, são definidos como exercícios que não necessitam de pesos livres ou máquinas porque o próprio peso do indivíduo proporciona resistência à gravidade. O estudo realizado por Zebis *et al.*, (2019) teve por finalidade recuperar a força muscular após lesão de LCA através do controle de intensidade dos exercícios na reabilitação, avaliando a progressão da atividade dos músculos isquiotibiais e quadríceps especialmente, o músculo quadríceps medial (vasto medial) durante os exercícios que faziam uso apenas do peso corporal. Descobriu-se que dois dos três exercícios de peso corporal pré-categorizados como músculos isquiotibiais dominantes (flexão de perna em posição prona e levantamento de quadril de Cook) apresentam atividade muscular significativamente maior dos isquiotibiais do que a atividade muscular do quadríceps. O terceiro exercício, estocadas com rotação apresentou atividade muscular do quadríceps significativamente maior. E a extensão supina do joelho – sendo definida como exercício dominante do quadríceps – provocou níveis bastante elevados de atividade muscular do bíceps femoral. Destacando a necessidade de consenso

na seleção do exercício e na resposta exata à dose ao direcionar os músculos isquiotibiais na reabilitação após lesão do LCA.

Outra estratégia complementar que pode ser utilizada é a do treinamento de vibração local (TVL), no qual o paciente realiza o programa de vibração, que consistiu em sessões de vibração de 1 hora ao final de cada sessão de reabilitação para evitar qualquer influência potencial da fadiga induzida por vibração no protocolo de reabilitação. No trabalho realizado por Coulondre et al. (2022), a adição da TVL a uma reabilitação padronizada precocemente (10 semanas) após a cirurgia melhorou a recuperação da força da perna lesionada. Os autores, sugerem que TVL nos músculos relaxados é uma modalidade promissora de terapia vibratória e pode ser implementada no período inicial da reabilitação do LCA, além da reabilitação padronizada.

Fatores predisponentes

Para um resultado eficaz do processo de reabilitação, não só o programa de treinamento deve ser pensado de forma individual para cada paciente, como também devem ser levados em conta os fatores preexistentes a cada caso. Fatores demográficos, nível de atividade anterior a lesão, tipo de técnica utilizada para a reconstrução do LCA, IMC (Índice de Massa Corpórea), entre outros, podem interferir no tempo do processo de reabilitação, velocidade dos resultados a serem alcançados e até a volta total ou não às atividades anteriores a lesão.

Em estudo realizado por Hsu *et al.* (2018), dois grupos de pacientes realizaram o mesmo programa de reabilitação pós reconstrução do ligamento cruzado anterior, sendo o Grupo I composto por indivíduos com IMC elevado e o Grupo II por indivíduos com IMC normal. Ao final do estudo, constatou-se que pacientes com IMC elevado ($IMC \geq 25$) melhoraram a força muscular do quadríceps no joelho não lesionado, enquanto pacientes com IMC normal tiveram melhorias nos joelhos lesionados e não lesionados. A qualidade de vida pré-operatória mostrou-se inferior no Grupo I em comparação com o Grupo II, e melhorou 28 semanas após a reconstrução do LCA. Da mesma forma, a pontuação melhorou em sintomas, dor, esportes e atividades diárias nos pacientes do Grupo I. Entretanto, o grupo com IMC normal apresentou apenas melhora na subcategoria dor, apesar da recuperação de melhor força muscular.

Ou seja, mesmo pacientes com IMC elevado, podem obter resultados eficazes no processo de reabilitação.

Em outro estudo, observou-se que a combinação de preditores independentes melhora a capacidade da recuperação da força do quadríceps após a RLCA. Os resultados demonstraram que a combinação da demografia do paciente e da força pré-operatória do quadríceps melhorou as habilidades de predição, reclassificação e discriminação da recuperação da força do quadríceps após a reconstrução do LCA. As características do paciente e a função pré-operatória do joelho devem ser avaliadas de forma abrangente. Pacientes com previsão de recuperação deficiente da força do quadríceps devem participar de programas de reabilitação pré e pós-operatórios apropriados, de acordo com seus preditores (UEDA et al., 2023). Em resumo, o programa de reabilitação escolhido deve ser baseado não só nos objetivos a serem alcançados, mas também nas características preexistentes do paciente, pré-lesão do LCA, pré-operatórias e pós-operatórias.

Estratégias compensatórias de carga sobre o membro lesionado

Alguns estudos demonstraram que pacientes com lesão no LCA podem utilizar estratégias de compensação, muitas vezes inconscientes, para preservar o membro lesionado no momento da prática dos exercícios de reabilitação. Esse tipo de estratégia compensatória pode prejudicar o desempenho e a progressão do processo de reabilitação, uma vez que o membro lesionado não vai ser ativado de forma correta durante a prática do exercício. Essas estratégias de compensação que reduziram a carga do joelho lesionado. Uma vez que o agachamento bilateral é frequentemente utilizado na reabilitação, esses pacientes podem não exercitar a perna lesionada conforme pretendido e a profundidade do agachamento por si só pode não ser adequada como medida de resultado clínico. Pela observação, o exercício pode parecer normal, enquanto o indivíduo lesionado do LCA pode estar utilizando estratégias de compensação cinética (ROOS, BUTTON, van DEURSEN, 2024). Durante a reabilitação deve-se encorajar os pacientes a realizar a distribuição igual de cargas entre os membros e evitar compensação com os extensores do quadril durante agachamentos bilaterais. Um foco maior na restauração da carga no plano sagital do joelho durante tarefas de membros duplos no início da

reabilitação pode ser necessário para limitar a persistência da subcarga após a reabilitação (SIGWARD *et al.*, 2018).

Na Tabela 2 apresentamos uma síntese de alguns dos programas de reabilitação propostos pelos artigos selecionados nesse trabalho. São indicados a função principal do programa, exercícios propostos, frequência das sessões, quantidade de séries e repetições.

Com base nos resultados obtidos, iniciou-se o esboço do e-book (Apêndice I), com as principais informações que constam no mesmo. O conteúdo foi organizado em capítulos, da seguinte forma:

1 Introdução

2 Joelho e Ligamento Cruzado Anterior

2. 1 Joelho – Ligamento Cruzado Anterior

2. 2 Lesões de LCA e Reconstrução Cirúrgica

2. 3 Tratamento pós-cirúrgico

3 Programa de Reabilitação

3.1 Planejamento Geral

3.2 Preparação de Movimento - Alongamento

3.3 Fortalecimento e controle muscular

Referências

Nos capítulos iniciais são passadas informações gerais sobre o joelho, sua articulação, o LCA, principais lesões, causas e tratamento cirúrgico. Então inicia-se o capítulo com um programa de reabilitação específico para o fortalecimento da articulação do joelho lesionado. O e-book possui imagens ilustrativas dos exercícios propostos. Em cada imagem há um link que leva o leitor a um endereço eletrônico onde encontra-se um vídeo demonstrando a execução correta de cada exercício. Esse programa foi preparado baseando-se nas informações obtidas e analisadas por meio da revisão de literatura. Dessa forma, o programa de reabilitação apresentado no e-book, tem embasamento teórico científico.

Tabela 2. Programas de reabilitação propostos pelos trabalhos selecionados

Autor	Função	Exercícios	Frequência	Séries/Repetições
Akibari et al., 2016	Treino de equilíbrio	Postura unipodal com olhos fechados e abertos; Exercícios de <i>step-up</i> (anterior, lateral, bipodal)	6x/semana	30 min
Bieler et al., 2014	Aumento de força do extensor da perna e recuperação de função do joelho	TRH (bilaterais e unilaterais): <i>leg press</i> , flexão do joelho na posição prona e extensão do joelho sentado. TRL: <i>leg press</i> , flexão do joelho na posição prona e elevação do calcanhar na posição ortostática.	3x/semana	TRH: 3 séries, repetições de 20 a 8RM (com elevação de cargas progressiva até a falha), intervalo de 2 minutos entre as séries. TRL: 3 séries, repetições de 30 a 20RM (com elevação de cargas progressiva até a falha), intervalo de 1 minutos entre as séries.
Friedmann-Bette et al., 2018	Ganho de força muscular	Início do treino com aquecimento e exercícios de coordenação. <i>Leg-press</i> CON/ECC unipodal em um dispositivo convencional ou em um dispositivo isocinético controlado por computador que permite treinamento CON/ECC+. A posição sentada, com ângulo de quadril de aprox. 75°-80°.	2x/semana, com intervalo de 48hrs entre as sessões	6 séries, 8 repetições (8RM de carga), com intervalo de 90 seg. entre as séries.
Hsu et al., 2018	Ganho de força muscular	1 – Alongamento: região lombar, parte superior das costas, quadril, quadríceps, abdômen, perna, braços e virilha (20 a 30 seg.) 2-Exercícios resistidos: flexão lateral, rosca direta de bíceps, extensão de pernas, mergulho sentado, desenvolvimento de ombros, abdutor/adutor de quadril, supino e <i>leg press</i> . Para minimizar	1 hora de alongamento e treinamento resistido, com uso de faixa resistiva em vez de pesos, 3-5x/semana.	4 séries, 15 repetições, com intervalo de 60 seg. entre as séries.

		a fadiga, os exercícios são alternados entre a parte superior e inferior do corpo.		
Kaya et al., 2019	Controle neuromuscular	3-4 semanas: Postura unipodal, exercícios de equilíbrio de perna e equilíbrio de braço, estocadas e <i>step-up</i> , agachamento bilateral. 5-8 semanas: exercícios de equilíbrio para alcançar a perna e equilíbrio para alcançar o braço, estocadas, <i>step-up</i> , <i>step-down</i> , agachamento com uma perna, toques de calcanhar e perna única ponte pélvica no lado operado e exercícios com bola em posição atlética. 9-12 semanas: levantamento morto de perna esticada unipodal, agachamento sumô e pesos adicionados a todos os exercícios.	2-3x/semana	3 séries, 10 repetições com 30-60seg. de intervalo entre as séries.
Palmieri-Smith et al., 2023		Caminhar por 60 segundos a 80% de sua velocidade preferida de caminhada no solo, com faixas elásticas que oferecem resistência.	2-3x/semana, com início em 6 semanas após a cirurgia.	6 séries de 5 min. de duração (30 minutos no total), com 2 minutos de descanso entre cada série.
Patra et al., 2022	Diminuição da dor e frouxidão do joelho e aumento da amplitude de movimento.	6-10 semanas: dobra de joelho em CCA, retirada da joelheira, exercício aquático, treinamento de subida de escada, ADM irrestrita, exercícios isocinéticos de quadríceps, corrida lenta com corda esportiva, iniciar saltos. 10 a 14 semanas: corrida lenta para frente e para trás, afundos e agachamentos, placa	2-3x/semana	3 séries, 10 repetições com 30-60seg. de intervalo entre as séries.

		deslizante, subidas em escada, programa aquático, quadríceps isocinético progressivo, fortalecimento progressivo do tendão. 14 a 18 semanas: corrida, iniciar programa pliométrico e de fortalecimento, quadríceps de teste Kim-com. 18 a 24 semanas: treinamento de agilidade, corrida em forma de oito, exercícios de repetição específicos de esportes.		
Santos et al., 2018	Aumentar o torque do extensor e flexor do joelho com treinamento isocinético excêntrico	Aquecimento de 20 min em bicicleta ergométrica; 3 séries de alongamentos de extensores e flexores de joelho; em seguida extensão e flexão de joelho, a 30°/s.	2x/semana, com intervalo entre sessões de 48 horas	3 séries com 10 repetições cada e intervalo de 3 min. entre as séries.
Ueda et al., 2023	Melhorar a amplitude de movimento e a força muscular do joelho.	2ª semana: Exercícios de CCF: agachamentos, passos laterais e ciclismo em um ergômetro. 8ª semana: exercícios de CCA, treinamento neuromuscular (como saltos, giros e cortes). 12ª semana: corrida, exercícios de fortalecimento muscular e amplitude de movimento.	4-5x/semana	3 séries com 10 repetições cada e intervalo de 30 seg. entre as séries.
Zebis, et al., 2019	Ativação dos músculos isquiotibial e quadríceps	Fase I (0–2 semanas): Extensão de joelho supino com bola, Flexão de perna deitada, Agachamento na caixa. Fase II (2–8 semanas): Extensão do joelho em pé com bola, Elevação do quadril Cook, Agachamento com peso corporal.	4x/semana	3 séries com 10 repetições cada e intervalo de 30 seg. entre as séries.

		Fase III (13–24 semanas): Agachamento búlgaro dividido; Estocadas com rotação; Salto para frente com bola.		
--	--	---	--	--

Ao se estabelecer qual programa de reabilitação a ser empregado, deve-se levar em consideração as características preexistentes do paciente, tanto no período pré-lesão, pré e pós-operatório. Características demográficas, fisiológicas, IMC, entre outros, podem interferir no tempo de reabilitação e na qualidade dos resultados desejados.

7. CONCLUSÕES

Em nossa revisão de literatura foi possível relacionar os principais protocolos e métodos de reabilitação utilizados pós-cirurgia de LCA. Constatamos que os principais programas de reabilitação recomendam e comprovam a eficácia e segurança da utilização de exercícios de CCF e recomenda cautela na escolha e uso dos exercícios de CCA. Já em relação as estratégias para ganho força, os exercícios que utilizam isocinéticos excêntricos e concêntrico excêntrico convencional apresentaram os melhores resultados. Por outro lado, estratégias que visem acelerar o processo de reabilitação apresentaram resultado negativo sobre a frouxidão do joelho lesionado. Existem algumas estratégias complementares que podem ser utilizadas, com o objetivo de aumentar a eficácia e qualidade da reabilitação do LCA após a reconstrução.

Com base nos resultados obtidos desenvolveu-se material educativo na forma de e-book (Apêndice I), preparado baseando-se nas informações obtidas e analisadas por meio da revisão de literatura. O material possui imagens dos exercícios propostos, nas quais consta um link que leva o leitor a vídeos (depositados on-line) demonstrando a execução correta destes.

Além do desenvolvimento do e-book, também foi possível realizar a publicação de artigo científico do tipo Revisão de Literatura Integrativa (Apêndice II).

REFERÊNCIAS

- AKBARI, A.; GHIASI, F.; MIR, M. & HOSSEINIFAR, M.. The effects of balance training on static and dynamic postural stability indices after acute ACL Reconstruction. **Global Journal of Health Science**, v. 8, n. 4, p. 68-91, 2016.
- AKOBENG, A. K. Principles of evidence based medicine. **Arch Dis Child.**, v. 90, n. 8, p. 837-40, 2005.
- ALMEIDA, G. P.; CARNEIRO, K. A.; MORAIS, H.C.; OLIVEIRA, J. B. Influência do alongamento nos músculos isquiotibiais e retofemural no pico de torque e potência máxima do joelho. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.16, n.4, p.346-351, 2009.
- AQUINO, V. S.; FALCON, S. F. M.; NEVES, L. M. T. RODRIGUES, R.C.; SENDÍN, F. A. Tradução e adaptação cultural para língua portuguesa do questionário scoring of patellofemoral disorders: estudo preliminar. **Acta Ortopédica Brasileira**, v.19, n.5, p.273-279, 2011.
- BARBALHO, M. S. M.; ZOGHBI, L. C.; FATARELLI, I. F. C. O uso da cinesioterapia na reconstrução do ligamento cruzado anterior utilizando cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.9. n.54. p.481-488, 2015.
- BEYNNON BD, FLEMING BC, ABATE JA, et al: Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 1, **Am J Sports Med**, v.33, p. 1579-1602, 2005.
- BEZERRA, T. A; DINIZ, F. R.; JANUÁRIO, F. E. et al. Mecanismo de lesão, métodos cirúrgicos e reabilitação de ligamento cruzado anterior. **Cent Pesqui Avancadas Em Qual Vida**, v. 14, n. 2, 2022.
- BIELER, T.; SOBOL, N. A.; ANDERSEN, L. L.; *et al*. The effects of high-intensity versus low-intensity resistance training on leg extensor power and recovery of knee function after ACL-Reconstruction. **BioMed Research International**, v. 2014, ID 278512, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/278512>
- CARDOSO, F. A.; BOTTARO, M.; RODRIGUES, P.; REZENDE, C. B.; FISCHER, T.; MOTA, J. FERNANDES, A.; CARREGARO, R. L. Efeitos crônicos do exercício resistido com contrações recíprocas no desempenho funcional e proprioceptivo de indivíduos jovens: ensaio controlado aleatório. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 16, n.6, p. 618-628, 2014.
- CAVANELLAS, M. T.; COSSICH, V. R.; NICOLISH, E. B.; MARTINS, M. B.; SOUSA, E. B.; SALLES, J. I. Análise comparativa da força do quadríceps e dos isquiotibiais na osteoartrite do joelho antes e após a artroplastia total do joelho: um estudo transversal. **REV BRAS ORTOP.**, v. 53, n. 2, p. 158-164, 2018.
- CORREIA, C. S.; SILVA, B.G; ALBERTOM, C. L.; WILHELM, E.M.; MORAES, A.C.; LIMA, C.S.; PINTO, R.S. Análise da força isométrica máxima e do sinal de EMG em exercícios para membros inferiores. **Rev. Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v.13, n. 6, p.429-435, 2011.

CORREIA, A. M. R.; MESQUITA, A. **Mestrados & doutoramentos: estratégias para a elaboração de trabalhos científicos: o desafio da excelência**. 2. ed. Porto: Vida Económica, 2014.

COULONDRE, R.; SOURON, A.; RAMBAUND, C.; *et al.* Local vibration training improves the recovery of quadriceps strength in early rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: A feasibility randomised controlled trial. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 6, n. 4, p.e-101441, 2022.

DOMINGUES, G. G.; FONSECA, G. S.; ZILBOVICIUS, C.; FRIAS, A. C.; JUNQUEIRA, S. R. Modalidades de ensinar e aprender: educação online no curso de graduação em Odontologia. **Revista da ABENO**, v. 16, n. 1, p. 61-72, 2016.

FEITOSA, B. J. C.; MELO, N. S.; SANTOS, G. N. M. E-learning em Diagnóstico Bucal: relato de experiência na Universidade de Brasília. **Revista da ABENO**, v. 17, n. 1, p. 26-35, 2017.

FRIEDMANN-BETTE, B.; PROFIT, F.; GWECHENBERGER, T.; *et al.* Strength training effects on muscular regeneration after ACL Reconstruction. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 50, n. 6, p. 1152–1161, 2018.

HIRATA, R.P. DUARTE, M. Efeito da posição relativa do joelho sobre a carga mecânica interna durante o agachamento. **Rev. bras. fisioter.**, v.11, n.2, p.121-125, 2007.

HSU, W-H.; FAN, C-H.; YU, P-A.; *et al.* Effect of high body mass index on knee muscle strength and function after anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autografts. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 19, n. 363, 2018.

KAYA, D.; GUNEY-DENIZ, H.; SAYACA, C.; *et al.* Effects on lower extremity neuromuscular control exercises on knee proprioception, muscle strength, and functional level in patients with ACL reconstruction. **BioMed Research International**, n. 1694695, 2019. doi: 10.1155/2019/1694695.

LIBERATI A, ALTMAN DG, TETZLAFF J, MULROW C, GØTZSCHE PC, IOANNIDIS JP, *et al.* The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. **PLoS Med.**, v. 6, n. 7, e1000100, 2009.

LIMA, M.C.; CARLI, A.; COSTA, P.H.; SANT'ANNA, J. P.; ALONSO, A. C. POMPEU, J. E. GREVE, J.M. Força dos músculos do quadril de atletas pós-reconstrução do LCA. **REV BRAS MED ESPORTE**, v. 21, n. 6, p. 176-179, 2015.

MARIEB, E. N.; HOEHN, K. **Anatomia e Fisiologia**. 3ª ed., Artmed, Porto Alegre, 2009. 1072p.

MARTÍN – MOHR, C. S.; VALLADAERES, A.; CRISTI, I.; BERRAL, F. J.; OYARZO, C.; LIRA, F. Diferenças no controle sensorimotor do joelho por nível atividade física e sexo. **Acta Ortop Bras.** v.27, n.1, p.20-26, 2019.

MARTINI, F. H; TIMMONS, M. J.; TALLITSCH, R. B. **Anatomia Humana.** 6ª ed, Artmed, Porto Alegre, 2009.

MARX, F. C.; OLIVEIRA, L. M. BELLINI, C.G.; RIBEIRO, M. C.C. Tradução e validação cultural do questionário algo funcional de Lequesne para osteoartrite de joelhos e quadris para língua portuguesa. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 4, p.253-260, 2006.

MENDES, A. L. G.; FREITAS, W. N. Incidência de lesões no basquetebol: um olhar para ligamento cruzado anterior (LCA). **XIX JORNADA CIENTÍFICA DOS CAMPOS GERAIS**, Ponta Grossa, 27 a 29 de outubro de 2021.

MORTARI, D. M.; MÂNICA, A. P.; PIMENTEL, G. L. Efeitos da crioterapia e facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a força muscular nas musculaturas flexora e extensora de joelho. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.16, n.4, p.329-334, 2009.

NASCIMENTO, M. R. S.; ANDRADE, A. R. Características intrínsecas e extrínsecas como fatores associados a recorrência de lesão do ligamento cruzado anterior em adultos. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 11, 2023

NOIA, A. L. F.; ALVES, S. S.; MATOS, C. M. C. & MILCENT, E. N. R. efeitos da cinesioterapia em pacientes no pós-operatório de construção do ligamento cruzado anterior (LCA): revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v.7, n.8, 2021.

OLIVEIRA, L. V.; SAAD, M. C.; FELÍCIO, L. R.; GROSSI, D. B. Análise da força muscular dos estabilizadores do quadril e joelho em indivíduos com Síndrome da Dor Femoropatelar. **Fisioter. Pesq.** v.21, n.4, p.327-332, 2014.

OLIVEIRA, S. S.; BARROS, L. A.; MORAES, T. C. & SILVA, W. F. Exercícios de fortalecimento para a reabilitação de lesão em ligamento cruzado anterior. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e533101422354, 2021.

PALMIERI-SMITH, R. M.; BROWN, S. R.; WOJTYS, M. & KRISHNAN, C. Functional resistance training improves thigh muscle strength after ACL reconstruction: A randomized clinical trial. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 54, n. 10, p 1729-1737, 2022.

PATRA, S. K.; NANDA, S. N.; PATRO, B. P.; *et al.* Protocolo de reabilitação acelerada precoce versus conservadora retardada após reconstrução do ligamento cruzado anterior: Um ensaio prospectivo randomizado, **Rev Bras Ortop**, v. 57, n. 3, p. 429-436, 2022.

PIZI, E. C. G.; SASSO, A. B. M.; CAVALHEIRO, M. Q.; STAPE, T. H. S.; COELHO, C. O. L.; GALHANO, G. A. P. A plataforma Moodle no treinamento de

estudantes de Odontologia na avaliação de restaurações classe II em resina composta. **Revista da ABENO**, v. 17, n. 1, p. 45-54, 2017.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Essentials of Nursing Research: Appraising Evidence of Nurse Practice**. Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins, 7^a ed., China, 2010.

ROSS, P. E.; BUTTON, K. & van DEURSEN, R. W. M. Motor control strategies during double leg squat following anterior cruciate ligament rupture and reconstruction: an observational study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 11, N. 19, 2014.

SANTOS, G. N. M.; LEITE, A. F.; FIGUEIREDO, P. T. S.; MELO, N. S. Teaching and learning oral radiology via the social media WhatsApp. **Revista da ABENO**, v. 17, n. 1, p. 16-25, 2017.

SANTOS, H. H.; SOUZA, C. O.; MEDEIROS, C. L. P.; *et al.* Correlation between eccentric training and functional tests in subjects with reconstructed ACL. **Rev Bras Med Esporte**, v. 24, n. 6, 2018.

SIGWARD, S. M; CHAN, M. M.; LIN, P. E.; *et al.* Compensatory strategies that reduce knee extensor demand during a bilateral squat change from 3 to 5 months following anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 48, n. 9, 2018.

SILVA, K. M.; IMOTO, A. M.; COHEN, M.; PECCIM, M. S. Reabilitação pós-operatória dos ligamentos cruzado anterior e posterior- estudo de caso. **Acta Ortop Bras**, v. 18, n.3, p.166-169, 2010.

SIQUEIRA, J. P. J; MATOS, M. W.; SILVA, R. C.; *et al.* Reabilitação com angulação de proteção no pós-operatório de ligamento cruzado anterior. **Revista Referências em Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás**, v. 03, n. 1, p. 106 – 110, 2020.

SOARES, J. S. & LIVRAMENTO, R. A. Lesão do ligamento cruzado anterior: os efeitos dos exercícios em cadeia cinética fechada no pós-cirúrgico. **Revista Foco**, v.16, n.12, p. p.01-10, 2023.

SOUZA, T. C. P. **Desenvolvimento de uma cartilha com programa de exercícios domiciliares para paciente submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior**. (Monografia) Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B.. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 12^a ed., Guanabara Koogam, Rio de Janeiro, 2010.

TRIVEDI, V.; MISHRA, P.; VERMA, D. Pediatric ACL Injuries: A Review of Current Concepts. **Open Orthop J.**, v. 28, n. 11, p. 378-388, 2017.

UEDA, Y.; MATSUCHITA, T.; CHIBATA, Y.; *et al.* Combining age, sex, body mass index, sport level, and preoperative quadriceps strength improves the predictive ability of quadriceps strength recovery after anterior cruciate ligament reconstruction. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 31, p. 4309-1398, 2023.

VIDMAR, M. F.; BARONI, B. M.; MICHELIN, A. F.; MEZOMMO, M.; LUGOKENSKI, R.; PIMENTEL, G. L.; SILVA, M. F. Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 24, n. 5, p. 424–432, 2020.

WELLING, W.; BENJAMINSE, A.; LEMMINK, K.; DINGENEN, B.; GOKELER, A. Progressive strength training restores quadriceps and hamstring muscle strength within 7 months after ACL reconstruction in amateur male soccer players. **Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine**, v. 40, p. 10–18. 2019.

ZEBIS, M. K.; SORENSEN, M. H.; LAURIDSEN, H. B.; BENCKE, J.; ANDERSEN, C. H.; CARLSBAEK, J. B.; ESPERSEN, P.; KALLEHAUGE, A. H.; ANDERSEN, L. L. Electromyography evaluation of bodyweight exercise progression in a validated anterior cruciate ligament injury rehabilitation program: A Cross-Sectional Study. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 98, n. 11, p. 998–1004, 2019.

Apêndice I – E-Book

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIRURGIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS



Programa de reabilitação **Pós-Cirurgia de Reconstrução de LCA**

Neemias dos Santos Gonçalves

Orientador: Dr. Bruno Bellaguarda Batista

MESTRADO PROFISSIONAL EM CIRURGIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

*NEEMIAS DOS SANTOS
GONÇALVES*

Programa de reabilitação
**Pós-Cirurgia de
Reconstrução de LCA**

ORIENTADOR
DR. BRUNO BELLAGUARDA BATISTA

Programa de reabilitação
**Pós-Cirurgia de
Reconstrução de LCA**

NEEMIAS DOS SANTOS GONÇALVES

	
Sumário	
Introdução	5
Joelho e Ligamento Cruzado Anterior	7
2.1 Joelho - Ligamento Cruzado Anterior	8
2.2 Lesões de LCA e Reconstrução Cirúrgica	10
2.3 Tratamento pós-cirúrgico	12
Programa de Reabilitação	13
3.1 Planejamento Geral	14
3.2 Preparação de movimento - Alongamento	18
3.3 Fortalecimento e controle muscular	19
Referências	36

Introdução

A estabilidade do joelho depende, na maioria das vezes, da ação dos tecidos moles circunvizinhos, por isso, lesões em ligamentos, meniscos e cartilagem articular são repetidamente consequências comuns de grandes demandas funcionais impostas a essa articulação (VIDMAR et al., 2020). O LCA rompido costuma não cicatrizar espontaneamente, nesses casos a reconstrução cirúrgica é indicada. A cirurgia é justificada com base na importância funcional desse ligamento na biomecânica normal do joelho e na consequente degeneração articular prematura nos casos não tratados adequadamente (LIMA, et al., 2015; BEYNNON et al., 2005; WELLING et al., 2019). Diversas técnicas cirúrgicas, bem como vários protocolos pós-operatórios vêm sendo desenvolvidos, com objetivo fundamental de aumentar a força, o controle proprioceptivo e o padrão de ativação adequado dos músculos que ajudam a estabilizar o joelho (MORTARI, MÂNICA, PIMENTEL, et al., 2009; HIRATA e DUARTE, 2007).

Aumentar a estabilidade muscular em torno do joelho ajuda a proteger a cirurgia, melhora a cinemática da marcha, protege contra nova lesão e limita deterioração articular (CARDOSO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014; CAVANELLAS et al., 2018). O profissional que atua desde a fase de reabilitação inicial à tardia deve possuir adequado e atualizado repertório de informações sobre como conduzir a prescrição clínica e otimizar o restabelecimento da integridade articular (AQUINO et al., 2011; MARX et al., 2006).

Como profissional da área de saúde, o profissional de educação física deve estar apto a desenvolver ações de prevenção, reabilitação, promoção e proteção da saúde, tanto em nível individual quanto coletivo. Deve assegurar que sua prática seja realizada de forma segura, integrada e contínua com as demais instâncias do sistema de saúde, dentro dos mais altos padrões de qualidade e dos princípios da ética. Tendo em conta que a responsabilidade da atenção à saúde não se encerra com o ato técnico, mas sim, com a resolução do problema de saúde (WELLING et al., 2019).

Espera-se que o emprego desta ferramenta facilitará o aprendizado e o acesso à informação, materializará uma estratégia de inovação, trazendo como possíveis benefícios: maior credibilidade, melhora da experiência do paciente, melhora no processo de avaliação e feedbacks.

1 Joelho e Ligamento Cruzado Anterior

Joelho e Ligamento Cruzado Anterior

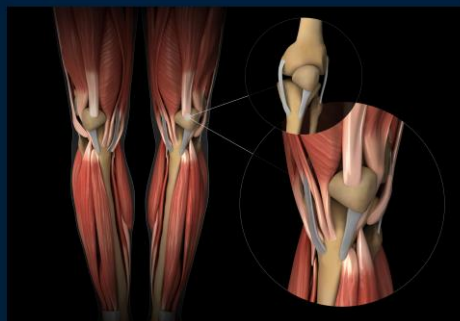
A articulação do joelho é a maior e a mais complexa articulação no corpo, permitindo a flexão, extensão e pequena rotação. É uma articulação do tipo gínglimo (articulação em dobradiça) modificada que consiste em três articulações dentro de uma única cavidade sinovial (TORTORA e DERRICKSON, 2010), sendo essas:

1. Lateralmente, é uma "articulação tibiofemoral" entre o côndilo lateral do fêmur, o menisco lateral e o côndilo lateral da tibia.
2. Medialmente, é uma segunda "articulação tibiofemoral" entre o côndilo medial do fêmur, o menisco medial e o côndilo medial da tibia.
3. Uma articulação patelofemoral intermediária encontra-se entre a patela e a face patelar do fêmur.

A articulação femorotibial atua primariamente como uma dobradiça, permitindo flexão e extensão. Porém, estruturalmente é uma articulação bicondilar. Alguma rotação é permitida quando o joelho está parcialmente flexionado, mas quando é estendido os ligamentos e meniscos oferecem forte resistência aos movimentos laterais e rotação.

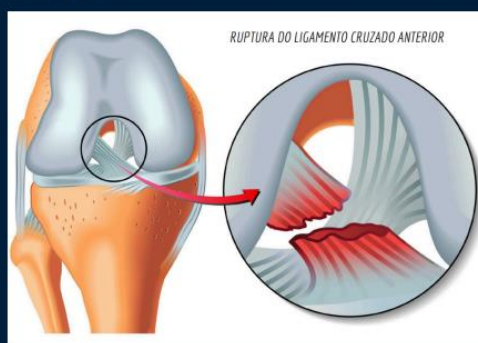
A articulação patelofemoral é plana, a patela desliza sobre a extremidade distal do fêmur durante os movimentos do joelho (MARIEB e HOEHN, 2009).

Os ligamentos intracapsulares do joelho são chamados de ligamentos cruzados, pois se cruzam, formando um X no espaço entre os côndilos do fêmur. Eles ajudam a prevenir principalmente deslocamentos anteroposteriores das superfícies articulares e estabilizam os ossos da articulação do joelho quando estamos em pé. Embora esses ligamentos encontrem-se dentro da capsula articular, estão fora da cavidade sinovial, e a membrana sinovial quase cobre as suas superfícies (MARTINI, TIMMONS, TALLITSCH, 2009). O LCA estende-se posterolateralmente a partir de um ponto anterior à área intercondilar da tibia até a parte posterior da face medial do côndilo lateral do fêmur. Esse ligamento previne o deslizamento para a frente da tibia em relação ao fêmur, rotação e impede a hiperextensão do joelho. O LCA é estirado ou dilacerado em aproximadamente 70% de todas as lesões graves do joelho (TORTORA e DERRICKSON, 2010).



Lesões de LCA e Reconstrução Cirúrgica

De todas as articulações do corpo, os joelhos são as mais suscetíveis às lesões no esporte devido a sua alta dependência de fatores não-articulares para sua estabilidade, associada ao fato que os joelhos sustentam o peso do corpo. O joelho pode absorver uma força vertical igual a quase 7 vezes o peso do corpo, entretanto, ele é muito vulnerável a forças horizontais, como aquelas que ocorrem quando se tenta parar e derrubar o adversário no futebol americano (MARIEB e HOEHN, 2009).

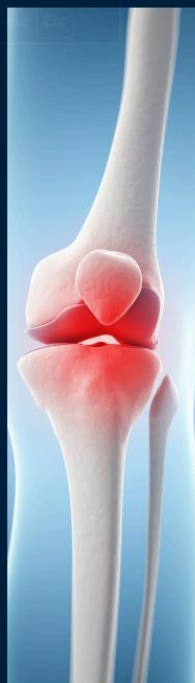


PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

10

Para Barbalho, Zoghbi e Datarelli (2015), o mecanismo de lesão clássico quase sempre ocorre com torção do joelho e uma desaceleração súbita, ou ainda abdução com rotação externa e hiperextensão do ligamento cruzado anterior ou também é de uma torção com o pé fixo no solo, mecanismo este em que a tibia se move para anterior em relação ao fêmur. Porém a maneira mais comum do rompimento desse ligamento durante uma prática esportiva é quando ocorre a projeção anterior da tibia em relação ao fêmur. Segundo Mendes e Freitas (2021), outros fatores que podem influenciar na incidência de lesões de LCA são: o calçado utilizado pelo atleta, o tipo de piso da quadra ou até mesmo a anatomia do atleta.

A articulação patelofemoral é plana, a patela desliza sobre a extremidade distal do fêmur durante os movimentos do joelho (MARIEB e HOEHN, 2009).



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

11



Tratamento Pós-cirúrgico

Normalmente, usa-se como protocolo padrão de reabilitação, nas seis primeiras semanas pós-cirurgia, atividades que visem diminuir o quadro inflamatório e ganhar amplitude de movimento, e os procedimentos adotados visam sempre à proteção da translação anterior da tibia (SILVA et al., 2010). Após esse período, com consenso médico e do fisioterapeuta, inicia-se a etapa de fortalecimento da musculatura relacionada a articulação do joelho como um todo.

Em seus estudos, Vidmar et al. (2020), observaram que o treinamento excêntrico cinético promove respostas maiores do que o treinamento excêntrico convencional na massa muscular e força dos quadríceps de atletas recreativos após reconstrução de LCA. Já Zebis et al. (2019), demonstraram que a atividade dos músculos isquiotibiais não progrediu com os exercícios de peso corporal examinados, mas progrediram com sucesso na atividade dos músculos do quadríceps. De acordo com Souza (2018), um adequado processo de reabilitação é crucial para o alcance de bons resultados funcionais e recuperação dos pacientes após reconstrução do LCA. Observa-se que o procedimento cirúrgico pode ser arruinado por uma terapia inadequada ou ineficaz. Destacando-se a importância do processo de reabilitação na recuperação e no prognóstico desses pacientes tendo em vista que o novo ligamento pode encontrar-se anatomicamente íntegro, porém não funcional.

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

12

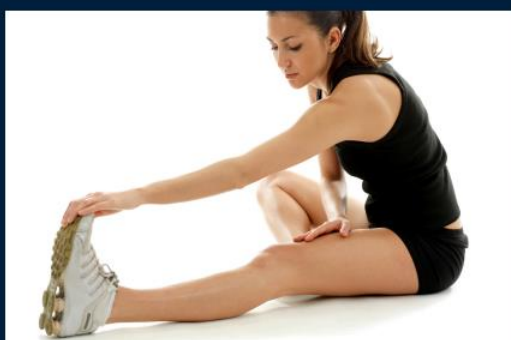


2 Programa de Reabilitação

Planejamento Geral

PLANEJAMENTO GERAL DE REABILITAÇÃO										
	SEMANAS DE P.O.					MESES DE P.O.				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-12	4	5	6-8	9-12	
Alongamentos										
Alongamentos Isquiotibiais, tríceps sural, banda iliotibial, quadríceps, região lombar, parte superior das costas, quadril, abdômen, perna, braços e virilha			X	X	X	X	X	X	X	X

LEGENDA: P.O. = PÓS-OPERATÓRIO; X = PRESCRIÇÃO; ADM = AMPLITUDE DE MOVIMENTO; CCA = CADEIA CINÉTICA ABERTA; CCF = CADEIA CINÉTICA FECHADA.



PÓS-OPERATÓRIO										
	SEMANAS DE P.O.					MESES DE P.O.				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-12	4	5	6-8	9-12	
Exercícios - CCA										
Ativação de quadríceps	X	X								
Isométrico de quadríceps: elevação da perna estendida	X	X	X							
Quadríceps isometria (90°)				X	X					
Quadríceps: extensão de joelho (90° - 45°)				X	X	X				
Quadríceps extensão de joelhos (ADM completa)							X	X	X	X
Flexão de joelho (90° - 45°)						X	X	X	X	X
Abdução/adição de quadril	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tríceps sural	X	X	X							

LEGENDA: P.O. = PÓS-OPERATÓRIO; X = PRESCRIÇÃO; ADM = AMPLITUDE DE MOVIMENTO; CCA = CADEIA CINÉTICA ABERTA; CCF = CADEIA CINÉTICA FECHADA.

PLANEJAMENTO GERAL DE REABILITAÇÃO										
	SEMANAS DE P.O.					MESES DE P.O.				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-12	4	5	6-8	9-12	
Exercícios - CCF										
Treino de marcha		X	X	X	X					
Agachamento reduzido		X	X	X						
Agachamento			X	X	X	X	X	X	X	X
Avanço/afundo				X	X	X	X	X	X	X
Elevação pélvica		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stiff			X	X	X	X	X	X	X	X
Tríceps sural sentado		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Leg press		X	X	X	X	X	X	X	X	X

LEGENDA: P.O. = PÓS-OPERATÓRIO; X = PRESCRIÇÃO; ADM = AMPLITUDE DE MOVIMENTO; CCA = CADEIA CINÉTICA ABERTA; CCF = CADEIA CINÉTICA FECHADA.

PLANEJAMENTO GERAL DE REABILITAÇÃO										
	SEMANAS DE P.O.					MESES DE P.O.				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-12	4	5	6-8	9-12	
Treino de equilíbrio										
Transferência de peso	X	X								
Treino sensório-motor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

LEGENDA: P.O. = PÓS-OPERATÓRIO; X = PRESCRIÇÃO; ADM = AMPLITUDE DE MOVIMENTO; CCA = CADEIA CINÉTICA ABERTA; CCF = CADEIA CINÉTICA FECHADA.

PLANEJAMENTO GERAL DE REABILITAÇÃO										
	SEMANAS DE P.O.					MESES DE P.O.				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-12	4	5	6-8	9-12	
Condicionamento										
Bicicleta estática			X	X	X	X	X	X	X	
Caminhada (com extensão total do joelho)			X	X	X	X	X	X	X	
Elíptico			X	X	X	X	X	X	X	
Corrida: trote					X	X				
Corrida: interrompa					X	X	X	X	X	
Treino pliométrico								X	X	

LEGENDA: P.O. = PÓS-OPERATÓRIO; X = PRESCRIÇÃO; ADM = AMPLITUDE DE MOVIMENTO; CCA = CADEIA CINÉTICA ABERTA; CCF = CADEIA CINÉTICA FECHADA.



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA16

Preparação de Movimento - Alongamento

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO - EXERCÍCIOS ESTÁGIO I - PREPARAÇÃO (ALONGAMENTO)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Alongamento dos extensores do joelho	4 - 5 x/semana	20 a 30 seg
Alongamento dos flexores do joelho	4 - 5 x/semana	20 a 30 seg
Alongamento dos adutores da coxa e virilha	4 - 5 x/semana	20 a 30 seg
Alongamento da região lombar	4 - 5 x/semana	20 a 30 seg
Alongamento do abdômen	4 - 5 x/semana	20 a 30 seg
Alongamento de membros superiores	4 - 5 x/semana	20 a 30 seg

LEGENDA: P.O. = PÓS-OPERATÓRIO; X = PRESCRIÇÃO; ADM = AMPLITUDE DE MOVIMENTO; CCA = CADEIA CINÉTICA ABERTA; CCF = CADEIA CINÉTICA FECHADA.



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA17

Fortalecimento e controle muscular

Os resultados encontrados mostram que o uso dos princípios dos treinamentos de força progressiva é eficiente para recuperação do quadríceps e isquiotibiais, musculaturas tais, que são essenciais para o controle do movimento do joelho. Bem como o uso de exercícios de resistência excêntrico de cadeia aberta, isocinético e concêntrico, que auxiliam no fortalecimento e na ativação neuromuscular, e são eficientes para recuperação mesmo que em fase tardia. A intervenção através dos exercícios de fortalecimento associadas a outras terapêuticas para recuperação do quadro de pós LCA, aumenta os efeitos da reabilitação do paciente (Oliveira et al., 2021).



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

18



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO - EXERCÍCIOS ESTÁGIO I (0 A 2 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Elevação de perna estendida	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg; intervalo
Extensão de joelho supino com bola	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg; intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

19



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO I (0 A 2 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Flexão de perna deitada	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg; intervalo
Adução	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg; intervalo
Abdução	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg; intervalo
Agachamento na caixa	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg; intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

20

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO I (0 A 2 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Passos laterais (2ª sem)	4 - 5 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg; intervalo
Bicicleta estática	3 x/semana	10 a 20 min

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

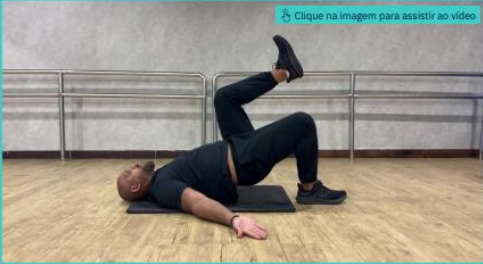
21



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO II (2 A 8 SEM)

EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Elevação do quadril bipodal	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg intervalo
Elevação do quadril unipodal	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg intervalo
Portura unipodal (olhos abertos e fechados)	3 - 5 x/semana	

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.





PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO II (2 A 8 SEM)

EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Step-up unipodal com olhos fechados e abertos (anterior, lateral, bipodal)	3 - 5 x/semana	30 min
Step-down	3 - 5 x/semana	

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO II (2 A 8 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Salto (8ª sem)	4 - 5 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg intervalo
Agachamento unipodal na caixa	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

24

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO II (2 A 8 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Deslocamento com giros (8ª sem)	4 - 5 x/semana	
Abdutor	3 - 5 x/semana	4 x 15 rep.; 60 seg intervalo
Adutor	3 - 5 x/semana	4 x 15 rep.; 60 seg intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

25

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO II (2 A 8 SEM)

EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Panturrilha de pé	3 x/semana	3 x 30 a 20 rep.; 60 seg intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.

Clique na imagem para assistir ao vídeo



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

25

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO II (2 A 8 SEM)

EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Treino em escada	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.

Clique na imagem para assistir ao vídeo



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

27

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO III (8 A 12 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Leg press unilateral	3 x/semana	3 x 20 a 8 RM (progressão de carga); 2 min intervalo
Leg press bilateral	3 x/semana	3 x 20 a 8 RM (progressão de carga); 2 min intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES; RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO POS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

28

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO III (8 A 12 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Cadeira extensora unilateral	3 x/semana	3 x 20 a 8 RM (progressão de carga); 2 min intervalo
Cadeira extensora bilateral	3 x/semana	3 x 20 a 8 RM (progressão de carga); 2 min intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES; RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO POS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA

29



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO III (8 A 12 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Mesa flexora unilateral	3 x/semana	3 x 20 a 8 RM (progressão de carga); 2 min intervalo
Mesa flexora bilateral	3 x/semana	3 x 20 a 8 RM (progressão de carga); 2 min intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES; RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA30

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO • EXERCÍCIOS ESTÁGIO III (8 A 12 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Agachamento sumô	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo
Agachamento afundo com rotação	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg intervalo
Corrida lenta para frente e para trás	4 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES; RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Clique na imagem para assistir ao vídeo



Clique na imagem para assistir ao vídeo

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PÓS-CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE LCA31

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO - EXERCÍCIOS ESTÁGIO IV E V (10 A 14 SEM) ADIÇÃO PARA (14 A 18 SEM) E (18 A 24 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Corrida lenta para frente e para trás	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg intervalo
Saltos	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg intervalo
Agachamento afundo	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo
Placa deslizante	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo
Exercícios pliométricos (14 a 18 sem)	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO - EXERCÍCIOS ESTÁGIO IV E V (10 A 14 SEM) ADIÇÃO PARA (14 A 18 SEM) E (18 A 24 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Deslocamento com mudança de direção agilidade (18 a 24 sem)	2 - 3 x/semana	10 min

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO - EXERCÍCIOS ESTÁGIO IV E V (10 A 14 SEM) ADIÇÃO PARA (14 A 18 SEM) E (18 A 24 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Corrida em "8"	2 - 3 x/semana	
Exercícios de repetição específicos do esporte	2 - 3 x/semana	

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



PROGRAMA DE REABILITAÇÃO - EXERCÍCIOS ESTÁGIO IV E V (10 A 14 SEM) ADIÇÃO PARA (14 A 18 SEM) E (18 A 24 SEM)		
EXERCÍCIO	FREQUÊNCIA	SÉRIES/REPETIÇÕES
Corrida lenta para frente e para trás	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg intervalo
Saltos	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 seg intervalo
Agachamento profundo	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo
Placa deslizante	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo
Exercícios pliométricos (14 a 18 sem)	2 - 3 x/semana	3 x 10 rep.; 30 - 60 seg intervalo
Deslocamento com mudança de direção agilidade (18 a 24 sem)	2 - 3 x/semana	10 min
Corrida em "8"	2 - 3 x/semana	
Exercícios de repetição específicos do esporte	2 - 3 x/semana	

LEGENDA: SEG = SEGUNDOS; MIN = MINUTOS; SEM = SEMANAS; REP = REPETIÇÕES;
RM = REPETIÇÕES MÁXIMAS.



Referências

- AQUINO, V. S.; FALCON, S. F. M.; NEVES, L. M. T.; RODRIGUES, R. C.; SENDIN, F. A. **Tradução e adaptação cultural para língua portuguesa do questionário scoring of patellofemoral disorders: estudo preliminar.** Acta Ortopédica Brasileira, v.19, n.5, p.273-279, 2011.
- BARBALHO, M. S. M.; ZOGHBI, L. C.; FATARELLI, I. F. C. **O uso da cinesioterapia na reconstrução do ligamento cruzado anterior utilizando cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, v.9, n.54, p.481-488, 2015.
- BEYNNON BD, FLEMING BC, ABATE JA, et al: **Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 1.** Am J Sports Med, v.33, p. 1579-1602, 2005.
- BEZERRA, T. A.; DINIZ, F. R.; JANUÁRIO, F. E. et al. **Mecanismo de lesão, métodos cirúrgicos e reabilitação de ligamento cruzado anterior.** Cent Pesqui Avancadas Em Qual Vida, v. 14, n. 2, 2022.
- HIRATA, R.P. DUARTE, M. **Efeito da posição relativa do joelho sobre a carga mecânica interna durante o agachamento.** Rev. bras. fisioter., v.11, n.2, p.121-125, 2007.
- CARDOSO, F. A.; BOTTARO, M.; RODRIGUES, P.; REZENDE, C. B.; FISCHER, T.; MOTA, J. FERNANDES, A.; CARREGARO, R. L. **Efeitos crônicos do exercício resistido com contrações recíprocas no desempenho funcional e proprioceptivo de indivíduos jovens: ensaio controlado aleatório.** Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum, v. 16, n.6, p. 618-628, 2014.
- CAVANELLAS, M. T.; COSSICH, V. R.; NICOLISH, E. B.; MARTINS, M. B.; SOUSA, E. B.; SALLES, J. I. **Análise comparativa da força do quadríceps e dos isquiotibiais na osteoartrite do joelho antes e após a artroplastia total do joelho: um estudo transversal.** REV BRAS ORTOP., v. 53, n. 2, p. 158-164, 2018.
- LIMA, M.C.; CARLI, A.; COSTA, P.H.; SANT'ANNA, J. P.; ALONSO, A. C. POMPEU, J. E. GREVE, J.M. **Força dos músculos do quadril de atletas pós-reconstrução do LCA.** REV BRAS MED ESPORTE, v. 21, n. 6, p. 176-179, 2015.
- MARIEB, E. N.; HOEHN, K. **Anatomia e Fisiologia.** 3ª ed., Artmed, Porto Alegre, 2009. 1072p.

- MORTARI, D. M.; MÂNICA, A. P.; PIMENTEL, G. L. **Efeitos da crioterapia e facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a força muscular nas musculaturas flexora e extensora de joelho.** Fisioterapia e Pesquisa, v.16, n.4, p.329-334, 2009.
- OLIVEIRA, L. V.; SAAD, M. C.; FELÍCIO, L. R.; GROSSI, D. B. **Análise da força muscular dos estabilizadores do quadril e joelho em indivíduos com Síndrome da Dor Femoropatelar.** Fisioter. Pesq. v.21, n.4, p.327-332, 2014.
- SILVA, K. M.; IMOTO, A. M.; COHEN, M.; PECCIM, M. S. **Reabilitação pós-operatória dos ligamentos cruzado anterior e posterior- estudo de caso.** Acta Ortop Bras, v. 18, n.3, p.166-169, 2010.
- SOUZA, T. C. P. **Desenvolvimento de uma cartilha com programa de exercícios domiciliares para paciente submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior.** (Monografia) Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.
- TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B.. **Princípios de Anatomia e Fisiologia.** 12ª ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2010.
- WELLING, W.; BENJAMINSE, A.; LEMMINK, K.; DINGENEN, B.; GOKELER, A. **Progressive strength training restores quadriceps and hamstring muscle strength within 7 months after ACL reconstruction in amateur male soccer players.** Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine, v. 40, p. 10-18, 2019.
- VIDMAR, M. F.; BARONI, B. M.; MICHELIN, A. F.; MEZOMMO, M.; LUGOKENSKI, R.; PIMENTEL, G. L.; SILVA, M. F. **Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial.** Brazilian journal of physical therapy, v. 24, n. 5, p. 424-432, 2020.
- ZEBIS, M. K.; SORENSEN, M. H.; LAURIDSEN, H. B.; BENCKE, J.; ANDERSEN, C. H.; CARLSBAEK, J. B.; ESPERSEN, P.; KALLEHAUGE, A. H.; ANDERSEN, L. L. **Electromyography evaluation of bodyweight exercise progression in a validated anterior cruciate ligament injury rehabilitation program: A Cross-Sectional Study.** American journal of physical medicine & rehabilitation, v. 98, n. 11, p. 998-1004, 2019.

Apêndice II – Artigo de Revisão de Literatura



e-ISSN 2447-0961

Qualis CAPES 2017/2020: B1

DECLARAÇÃO

Revista Contemporânea, ISSN 2447-0961, declara para os devidos fins, que o artigo intitulado REABILITAÇÃO MUSCULAR PÓS-CIRURGIA DE LCA: REVISÃO DE LITERATURA de autoria de Neemias dos Santos Gonçalves, Bruno Bellaguarda Batista, foi publicado no v.4, n.10, de 2024.

A revista é on-line, e os artigos podem ser encontrados ao acessar o link:

<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/issue/view/33>

DOI: <https://doi.org/10.56083/RCV4N10-079>

Por ser a expressão da verdade, firmamos a presente declaração.

Curitiba, 11 outubro 2024.

Equipe Editorial





Contemporânea

Contemporary Journal

Vol. 4 N°. 10: p. 01-24, 2024

ISSN: 2447-0961

Artigo

REABILITAÇÃO MUSCULAR PÓS-CIRURGIA DE LCA: REVISÃO DE LITERATURA

MUSCLE REHABILITATION POST ACL SURGERY: LITERATURE
REVIEW

REHABILITACIÓN MUSCULAR DESPUÉS DE LA CIRUGÍA DEL LCA:
REVISIÓN DE LA LITERATURA

DOI: 10.56083/RCV4N10-079

Receipt of originals: 09/04/2024

Acceptance for publication: 09/24/2024

Neemias dos Santos Gonçalves

Graduado em Licenciatura Plena em Educação Física

Instituição: Faculdade Pernambucana de Saúde, Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Recife, Pernambuco, Brasil

E-mail: neemiaspersonal@gmail.com

Bruno Bellaguarda Batista

Doutor em Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Endereço: Manaus, Amazonas, Brasil

E-mail: brunobellaguarda@ufam.edu.br

RESUMO: Diversas técnicas cirúrgicas e protocolos pós-operatórios, vêm sendo desenvolvidos, com o intuito de aumentar a força, o controle proprioceptivo e o padrão de ativação adequado dos músculos que ajudam a estabilizar o joelho de pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior (LCA). Este artigo teve por objetivo realizar revisão de literatura sobre a reabilitação muscular dos grupamentos que compõem a articulação do joelho em pacientes pós cirurgia para reconstrução do LCA, identificando os principais métodos e condutas. Trata-se de Revisão Integrativa de Literatura voltado ao auxílio pedagógico aos profissionais de educação física. A busca, nas bases de dados eletrônicas resultou em 250 artigos. Com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 18 artigos. Os artigos selecionados foram organizados em 5 categorias conforme assunto abordado: exercícios de Cadeia Cinética Fechada (CCF) e Cadeia Cinética



Revista Contemporânea, vol. 4, n°. 10, 2024. ISSN: 2447-0961