

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

JOÃO MATHEUS DOS SANTOS LOPES

PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DE LIGAMENTO CRUZADO  
ANTERIOR

BAURU

2021

JOÃO MATHEUS DOS SANTOS LOPES

PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DE LCA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do título de bacharel em  
Fisioterapia - Centro Universitário Sagrado  
Coração.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Fiorelli

BAURU

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com  
ISBD

|       |   |
|-------|---|
| L864p | <p>Lopes, João Matheus Dos Santos</p> <p>Proposta de um programa de reabilitação de LCA / João Matheus Dos Santos Lopes. -- 2021.<br/>33f. : il.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Alexandre Fiorelli</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia)<br/>- Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru<br/>- SP</p> <p>1. LCA. 2. Reabilitação. 3. Proposta. 4. Programa. I. Fiorelli, Alexandre. II. Título.</p> |
|-------|---|

Elaborado por Lidyane Silva Lima - CRB-8/9602

JOÃO MATHEUS DOS SANTOS LOPES

PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DE LCA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do título de bacharel em  
Fisioterapia - Centro Universitário Sagrado  
Coração.

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

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Alexandre Fiorelli (Orientador)  
Centro Universitário Sagrado Coração

---

Prof. M<sup>a</sup>. Carolina Menezes Fiorelli  
Centro Universitário Sagrado Coração

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que sempre está comigo em todos os momentos, aos meus pais que batalharam muito por mim, ao meu orientador Alexandre Fiorelli e aos meus amigos que sempre me ajudaram quando mais precisei.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana seja apenas outra alma humana”.  
(Carl G. Jung).

## RESUMO

A lesão do ligamento cruzado anterior – LCA – ocorre habitualmente como resultado de uma desaceleração rápida, hiperextensão ou lesão rotacional. Quando esse ligamento é tratado de forma cirúrgica, atrofia muscular e perda de força são observados, nesse contexto, o exercício na reabilitação do LCA se faz importante. **Objetivos:** O objetivo do presente estudo é identificar quais exercícios terapêuticos podem ser prescritos com segurança na reabilitação do LCA, após ligamentoplastia utilizando o auto-enxerto do tendão patelar. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura. **Resultados:** Foram encontradas evidências da utilização de exercícios, tanto em cadeia cinética fechada (CCF), quanto em cadeia cinética aberta (CCA): exercício no *leg press*, agachamentos, cadeira extensora com algumas precauções, cadeiras e mesas flexoras, entre outros exercícios. **Conclusão:** Assim, observa-se que o processo de reabilitação é dinâmico e requer a utilização de inúmeras atividades funcionais que incluam CCF e CCA. A combinação das duas modalidades, desde que respeitadas algumas restrições, passa a ser vantajosa devido à união de características específicas de cada exercício.

**Palavras-chave:** LCA. Exercício. Fisioterapia.

## **ABSTRACT**

Injury to the anterior cruciate ligament – ACL – usually occurs as a result of rapid deceleration, hyperextension, or rotational injury. When this ligament is treated surgically, muscle atrophy and loss of strength are observed, in this context, exercise in ACL rehabilitation becomes important. **Objectives:** The aim of this study is to identify which therapeutic exercises can be safely prescribed for ACL rehabilitation after ligamentoplasty using patellar tendon autograft. This is a narrative review of the literature. **Results:** Evidences of the use of exercises, both in closed kinetic chain (CCF) and in open kinetic chain (OCC) were found: exercise in the leg press, squats, leg extension with some precautions, chairs and flexor tables, among other exercises. **Conclusion:** Thus, it is observed that the rehabilitation process is dynamic and requires the use of numerous functional activities that include CCF and CCA. The combination of the two modalities, provided that some restrictions are respected, becomes advantageous due to the union of specific characteristics of each exercise.

**Keywords:** LCA. Exercise. Physiotherapy.



## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Massagem na cicatriz.....                          | 17 |
| Figura 2 – Extensão passiva de joelho.....                    | 18 |
| Figura 3 – Deslizamento do calcanhar.....                     | 18 |
| Figura 4 – Alongamento de tríceps sural e isquiotibiais.....  | 19 |
| Figura 5 – Alongamento íliopsoas.....                         | 20 |
| Figura 6 – Fortalecimento de gastrocnêmio.....                | 21 |
| Figura 7 – Agachamento sem peso apoiado na parede.....        | 22 |
| Figura 8 – Bicicleta estacionária.....                        | 22 |
| Figura 9 – Flexores e extensores na máquina.....              | 23 |
| Figura 10 – <i>Leg press</i> .....                            | 24 |
| Figura 11 – Abdutores e adutores na máquina.....              | 24 |
| Figura 12 – <i>Step</i> com resistência gradual.....          | 25 |
| Figura 13 – Marcha em esteira com inclinação progressiva..... | 25 |
| Figura 14 – Bicicleta.....                                    | 26 |
| Figura 15 – Agachamento sem peso e/ou com peso.....           | 27 |

## SUMÁRIO

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>1.INTRODUÇÃO.....</b>     | <b>12</b> |
| <b>2.JUSTIFICATIVA.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>3.OBJETIVO GERAL.....</b> | <b>15</b> |
| <b>4.METODOLOGIA.....</b>    | <b>16</b> |
| <b>5.RESULTADOS.....</b>     | <b>17</b> |
| 5.1.FASE1.....               | 17        |
| 5.2.FASE2.....               | 20        |
| 5.3.FASE3.....               | 23        |
| 5.4.FASE4.....               | 26        |
| 5.5.FASE5.....               | 28        |
| <b>6.DISSCUSSÃO.....</b>     | <b>29</b> |
| <b>7.CONCLUSÃO.....</b>      | <b>31</b> |
| <b>8.REFERÊNCIAS.....</b>    | <b>32</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

O Ligamento Cruzado Anterior (doravante LCA) é uma das principais estruturas que, mantém a estabilidade do joelho. As lesões do LCA podem produzir instabilidade dorsal significativa das articulações do joelho, ruptura do menisco ou degeneração da cartilagem articular, levando a dor e disfunção no joelho (CHEN *et al.*, 2019). Diante disso, a articulação do joelho permite movimentos nos três planos (frontal, sagital e transversal) considerando que os movimentos mais realizados acontecem no plano sagital: a flexão e extensão do joelho. Movimentos realizados além do limite fisiológico normal em qualquer um dos planos, pode causar uma lesão ligamentar, sendo que essas lesões ocorrem mais frequentes durante mecanismos multiplanares. (HEWETT *et al.*, 2016).

De acordo com Leyes *et al.* (2011) a lesão do LCA acontece quando o ligamento é submetido a uma tensão que excede sua capacidade elástica, podendo ocorrer de forma parcial ou total. O diagnóstico dessa lesão se baseia no início na verificação de uma instabilidade anterior, sendo comprovada posteriormente por um exame de imagem. Lesões do ligamento podem ser classificadas em grau I, II e III. Na lesão de grau I encontra-se uma lesão ligamentar ligeira, um estiramento, apresentando se a estabilidade da articulação. Na lesão de grau II ocorre uma ruptura parcial das fibras do ligamento, determinando assim um ligamento frouxo. As lesões de grau III caracterizam-se por uma ruptura total do ligamento, provocando instabilidade total da articulação (PINHEIRO; SOUZA, 2015). Cerca de 70% das lesões do LCA ocorrem sem mecanismo de trauma, no passar de movimentos de pivô, desaceleração brusca, cortes e saltos (ALMEIDA *et al.*, 2014).

Aliada à reconstrução ligamentar, a reabilitação do joelho é um ponto de fundamental para alcançar os resultados desejados, considerando o conhecimento biológico e mecânico exercido pelo ligamento (PEREIRA *et al.*, 2010).

Protocolos de reabilitação de LCA com retorno precoce têm sido cada vez mais utilizados, porque eles concedem uma faixa de início de movimento e a carga, bem como um retorno mais acelerado à atividade, função e esporte. No entanto, existem controvérsias em relação ao início de exercícios de cadeia cinética aberta (doravante CCA). (FUKUDA *et al.*, 2013).

De acordo com FUKUDA (2013), exercícios podem promover melhor estabilização tibial anterior em determinados ângulos de flexão do joelho, aumentando assim a

tensão do enxerto. Em contraste, alguns autores expressaram que o reforço do quadríceps com exercícios em CCA pode fornecer um torque muscular otimizado, sem prejudicar a frouxidão normal da articulação do joelho, favorecendo um retorno para níveis pré-lesão.

Sabendo disso, realizamos a criação de uma proposta de tratamento para uma reabilitação efetiva.

## **2. JUSTIFICATIVA**

A alta incidência de lesões de joelho, a grande procura de pacientes com pós-operatório de LCA e visando contribuir com a fisioterapia, nos incentivou a realização do estudo.

### **3.OBJETIVO GERAL**

Realizar uma proposta de tratamento em pacientes com pós-operatório de LCA.

#### **4. METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de revisão narrativa que aborda quais exercícios físicos podem ser utilizados no pós-operatório na reabilitação do LCA. A revisão da literatura utilizou como bases de dados: PubMed, Science Direct, Scopus, Scielo e Web of Science. A busca foi feita utilizando como palavras chaves “Exercício Físico”, “Ligamento Cruzado Anterior” e “Reabilitação”, ambas indexadas no DeCS – Descritores em Ciências da Saúde – nas línguas portuguesa e inglesa. Foram selecionados 38 artigos publicados nos últimos 10 anos, exceto alguns estudos de grande relevância científica que foram inclusos na revisão.

## 5.RESULTADOS

Este momento se trata de um protocolo de exercícios dividido em fases de intensidade, com a finalidade de reabilitar o LCA através de um processo fisioterapêutico.

**Protocolo de Reabilitação Segundo, Canavan, 2001; Kisner & Colby, 2005; e Palla e Perli, 2008.**

### 5.1 FASE 1

**Crioterapia para o tratamento do edema e quadro álgico.**

- Primeiras 24 horas - à cada hora por 15 minutos.
- E após - 3 vezes ao dia, por 30 minutos.

**Estimulação elétrica**

- Corrente russa.

Usar se não for apto a elevação da perna estendida, e suspender quando for apto à 20 repetições, sem pausa.



Figura 1: Massagem na cicatriz. Fonte: próprio autor.



### Mobilização passiva da patela.

- Distal e proximal.
- Lateral e medial.
- Diagonal.



Figura 2: Exercícios passivos e ativos livres (flexo-extensão).

Fonte: próprio autor.

- Extensão passiva do joelho, deitado em decúbito ventral.



Figura 3: Deslizamento do calcanhar. Fonte: próprio autor.

- Deitado em decúbito dorsal, flexione e estenda a perna.

- Mantenha o calcanhar no chão.

### Exercícios de alongamento

- isquiotibiais
- íliopsoas
- adutores
- tensor da fáscia lata
- surais



**Figura 4: Alongamento de surais e isquiotibiais.**

Fonte: próprio autor.



Figura 5: Alongamento de íliopsoas. Fonte: próprio autor.

**Exercícios de propriocepção sentado, sem carga.**

## 5.2 FASE 2

**Fortalecimento muscular com carga cinética aberta com *Thera-band*:**

- Flexores do quadril
- Extensores do quadril
- Adutores do quadril
- Abdutores do quadril
- Flexores dorsais do pé
- Flexores plantares do pé
- Inversores do tornozelo
- Eversores do tornozelo



Figura 6: Elevação do calcanhar em pé. Fonte: próprio autor.

- Progredindo de duas pernas para uma perna isolada



**Figura 7: Agachamento, sem peso, apoiado na parede.**

Fonte: próprio autor.



**Figura 8: Bicicleta estacionária.** Fonte: próprio autor.

**Exercícios isotônicos com carga progressiva de:**

- joelho
- quadril
- Tornozelo

**Exercícios proprioceptivos de nível moderado:**

- Exercícios no plano com apoio bipodal
- Exercícios no plano com apoio monopodal
- Exercícios no plano inclinado com apoio bipodal
- Exercícios no plano inclinado com apoio monopodal
- Exercícios na tábua de equilíbrio com apoio bipodal
- Exercícios na tábua de equilíbrio com apoio monopodal

**Liberado todo o tipo de atividade diária.**

**5.3 FASE 3****Exercícios em aparelhos de musculação.**

**Figura 9: Flexores e extensores na máquina. Fonte: próprio autor.**



Figura 10: Leg Press. Fonte: próprio autor.



Figura 11: Abdutores e adutores na máquina. Fonte: próprio autor.



Figura 12: Step com resistência gradual. Fonte: próprio autor.



Figura 13: Marcha em esteira com inclinação progressiva. Fonte: próprio autor.





Figura 14: Bicicleta. Fonte: próprio autor.

## Exercícios de alongamento.

### Exercícios proprioceptivos moderados:

- Exercícios na prancha oscilante
- Exercícios no balancinho com apoio bipodal
- Exercícios no balancinho com apoio monopodal

## 5.4 FASE 4

Intensificar reforço muscular global.



Figura 15: Agachamento sem peso e/ou com peso. Fonte: próprio autor.

### **Corrida no plano sem mudança de direção.**

#### **Pular sem dor.**

- Iniciar com pulo bilateral e progredir com pulo em uma só perna.

#### **Exercícios de corrida e plioexercícios:**

- Corrida com mudança de direção
- Exercícios com alternância de planos, saltos e obstáculos
- Corrida em circuitos
- Saltos laterais, corridas e deslocamentos laterais
- Pular corda

**Exercícios proprioceptivos avançados:**

- Exercícios na cama elástica com apoio bipodal
- Exercícios na cama elástica com apoio monopodal
- Propriocepção na cama elástica com exercícios pliométricos
- Treino de agilidade
- Treino de perturbação na cama elástica
- Exercícios na cama elástica com trote e saltos alternados ântero-posterior, latero-lateral e cruzando as pernas
- Treino de desequilíbrio provocado- treino de perturbação

**Iniciar exercícios específicos do esporte.**

**5.5 FASE 5**

**Iniciar exercícios específicos do esporte.**

## 6. DISCUSSÃO

O exercício é a modalidade terapêutica mais utilizada no campo da fisioterapia, prescrito no tratamento da maioria das incapacidades físicas. Um organismo ou tecido que não é solicitado, descondiciona-se e perde a capacidade que antes possuía, cabendo à fisioterapia envolver a aplicação e o ajuste de treinamento, quanto ao tipo e quantidade, para que se obtenha como resultado a adaptação desejada sem lesão (BATTISTELLA; SHINZATO, 1995).

Existem vários protocolos de tratamento propostos, o que é importante observar é a gravidade da lesão, lesões associadas, idade do paciente, nível de atividade esportiva anterior a lesão e disponibilidade do paciente para seguir um programa terapêutico. Após avaliar todas estas particularidades, será mais simples e seguro relacionar um bom protocolo para este determinado paciente. É importante respeitar a individualização do paciente para que haja sucesso no tratamento fisioterápico, orientar o paciente após a liberação para as atividades diárias (ALMEIDA, 2008). Um bom protocolo de tratamento se caracteriza por cumprir os objetivos de forma completa e segura num menor espaço de tempo respeitando o tempo de cicatrização normal do enxerto. As fases da reabilitação correm em paralelo com a da ligamentização. De maneira didática, as fases podem ser divididas da seguinte forma, segundo Leonardi, 2008:

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| Ligamentização    | Reabilitação                       |
| Necrose           | <i>Analgesia</i>                   |
| Revascularização  | <i>Força e ADM</i>                 |
| Repopulação       | <i>Resistência e Flexibilidade</i> |
| Sinovilização     | <i>Potência</i>                    |
| Remodelação lenta | Retorno ao esporte                 |

Fonte: Leonardi(2008).

Os conhecimentos sobre as patologias do joelho sofreram grande avanço nos últimos dez anos. Em consequência disso, várias técnicas cirúrgicas e vários protocolos de tratamento conservador vêm sendo desenvolvidos. Quando se fala em reabilitação do joelho, é importante entender as bases do tratamento e não apenas qual é o protocolo utilizado. Dependendo da conduta ortopédica de cada serviço, os protocolos de reabilitação podem variar quanto ao tempo para que se iniciem cada um dos procedimentos, os exercícios empregados e as técnicas a serem aplicadas.

Muitos protocolos, hoje considerados como acelerados, poderão em futuro próximo ser aceitos universalmente sem qualquer ressalva. Isso só ocorrerá após maiores estudos comprovando sua superioridade em relação aos métodos tradicionais mais utilizados atualmente. É por essa razão que o conhecimento das patologias e a influência sobre a dinâmica do joelho é fundamental para o correto julgamento dos tratamentos instituídos.

A reabilitação deve seguir alguns passos, consistindo, em linhas gerais, na proteção das estruturas lesadas, na manutenção do condicionamento cardiorrespiratório, ganho completo da amplitude de movimentos, prevenção da atrofia muscular, manutenção da função proprioceptiva, melhora da força muscular e do *endurance*, retorno à agilidade para diferentes atividades, e, finalmente, retorno às atividades laborarias e ao esporte (PLAPLER, 1995).

## **7. CONCLUSÃO**

Embora todos protocolos encontrados foquem o mesmo objetivo de dar ao paciente as mesmas capacidades funcionais comparativamente ao membro não operado, neste estudo podemos concluir que as opções de tratamento são numerosas com relação às condutas fisioterápicas e os conhecimentos sobre patologias do joelho sofreram grande avanço e por consequência vários protocolos ainda vêm sendo desenvolvidos.

## REFERÊNCIAS

1. LEYES, YANGUAS; Lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino. Estudio epidemiológico de tres temporadas / Anterior cruciate ligament injury in female soccer. *Epidemiology of three seasons*, Vol. 46. Issue 171. Pages 137-143 (July – September 2011)
2. PEREIRA, MAITÊ; Tratamento fisioterapêutico após reconstrução do ligamento cruzado anterior, *Acta ortop. bras.* 20 (6) • Jul 2010
3. BATTISTELLA; SHINZATO; O papel do preparador físico no retorno à prática esportiva competitiva após reabilitação músculo-esquelética: uma abordagem no tênis de campo, *Clinical of Sports Medicine*, v.14, p.163-175; 1995.
4. SIQUEIRA, Jerônimo. Reabilitação com angulação de proteção no pós-operatório de ligamento cruzado anterior. *Referências em Saúde*, Vol.3, No1, Janeiro, 2020. Disponível em: <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/rrsfesgo/article/view/8090>
5. HEWETT, T.E., FORD, K.R., HOOGENBOOM, B.J., MYER, S.D. Understanding and preventing ACL injuries: Current biomechanical and epidemiologic considerations - Update 2010. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5: 4, 2010, 244. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21655382>
6. FUKUDA, T.Y., FINGERHUT, D., MOREIRA, V.C., et al., Open Kinetic Chain Exercises in a Restricted Range of Motion After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction : A Randomized Controlled Clinical Trial, *Am J Sports Med.* 2013;41(4):788-94 Disponível em: doi: 10.1177/0363546513476482.
7. PEREIRA, M., VIEIRA, N.S., BRANDÃO, E.R. et al., Tratamento Fisioterapêutico após Reconstrução do ligamento cruzado anterior, *Acta Ortop Bras.* 2012;20(6): 372-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-78522012000600011>
8. PINHEIRO, A., SOUZA, C.V. Lesão do ligamento cruzado anterior: Apresentação clínica, diagnóstico e tratamento. *Rev Port Ortop Traum* 23(4): 320-329, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpot/v23n4/v23n4a05.pdf>
9. LEONARDI, A; BERNARDO, K. Lesão do ligamento cruzado anterior do joelho - Diagnóstico, tratamento, reabilitação, retorno ao esporte e proposta de treino preventivo. Disponível em: [http://www.treinamentoesportivo.com/artigos\\_pdf/LCA.pdf](http://www.treinamentoesportivo.com/artigos_pdf/LCA.pdf)

10. ALMEIDA, G.P.L., ARRUDA, G.O., MARQUES, A.P. Fisioterapia no tratamento conservador da ruptura do ligamento cruzado anterior seguida por ruptura contralateral: estudo de caso, *Fisioter Pesq.* 2014;21(2):186-192. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/55721022014>
11. CHEN, T.Z., WANG, Y.S., LI, X.S. Anterior cruciate ligament reconstruction using an anterior cruciate ligament stump, *Videosurgery Miniinv* 2019; 14 (3): 461–467. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5114/wiitm.2019.81305>.
12. ALMEIDA, I.B. Protocolo de Recuperação após Ligamentoplastia O.T.O do LCA. Disponível em: [www.ess.ips.pt/fisioOnline/](http://www.ess.ips.pt/fisioOnline/). Acesso em: 24/10/2008.
13. PLAPLER, P. G.; Reabilitação do joelho. *Acta Ortopédica Brasileira* 3 (4) – Out/Dez, 1995.
14. CANAVAN, PAUL K.; Reabilitação em medicina esportiva. Um guia abrangente. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2001.
15. KISNER, CAROLYN; COLBY, LYNN A.; Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas. 4ª ed., São Paulo: Manole, 2005.
16. PALLA, K; PERLI, F.; Protocolo de reabilitação em joelhos com reconstrução do lca com terço central do tendão patelar ou com tendões quádruplos dos músculos semitendíneo e grácil. Disponível em: <http://www.ortopediavirtual.com.br/reabilitacaoLCA.txt> Acesso em 15/10/08.