



**unifaema**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA**

**ANDRESSA SOUZA LIMA**

**EFEITO DA OCLUSÃO VASCULAR ASSOCIADA AO EXERCÍCIO RESISTIDO NA  
REABILITAÇÃO PÓS CIRÚRGICA DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO  
CRUZADO ANTERIOR**

**ARIQUEMES - RO**

**2023**

**ANDRESSA SOUZA LIMA**

**EFEITO DA OCLUSÃO VASCULAR ASSOCIADA AO EXERCÍCIO RESISTIDO NA  
REABILITAÇÃO PÓS CIRÚRGICA DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO  
CRUZADO ANTERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Fisioterapia do  
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA  
como pré-requisito para obtenção do título  
de bacharel em Fisioterapia

Orientador (a): Profa. Ms. Jéssica Castro  
dos Santos.

**ARIQUEMES - RO  
2023**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

L732e Lima, Andressa Souza.

Efeito da oclusão vascular associada ao exercício resistido na reabilitação pós-cirúrgica e reconstrução do ligamento cruzado anterior. / Andressa Souza Lima. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2023.

46 f.

Orientador: Prof. Ms. Jéssica Castro dos Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Fisioterapia – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2023.

1. Kaatsu Training. 2. Tratamento Cirúrgico. 3. Joelho. 4. Tratamento Fisioterapêutico. I. Título. II. Santos, Jéssica Castro dos.

CDD 615.82

**Bibliotecária Responsável**  
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro  
CRB 1114/11

**ANDRESSA SOUZA LIMA**

**EFEITO DA OCLUSÃO VASCULAR ASSOCIADA AO EXERCÍCIO RESISTIDO NA  
REABILITAÇÃO PÓS CIRÚRGICA DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO  
CRUZADO ANTERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Fisioterapia do  
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA  
como pré-requisito para obtenção do título  
de bacharel em Fisioterapia

Orientador (a): Prof. Ms. Jéssica Castro  
dos Santos.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Ma. Jéssica Castro dos Santos  
Centro Universitário FAEMA / UNIFAEMA

---

Profa. Ma. Patricia Caroline Santana  
Centro Universitário FAEMA / UNIFAEMA

---

Profa. Ma. Clediane Molina de Sales  
Centro Universitário FAEMA / UNIFAEMA

**ARIQUEMES – RO**

**2023**

*Dedico este trabalho aos meus pais Neuza Santos Souza e Natalício Teixeira Lima, a minha filha Nicole Sophia Souza Lobo e familiares e amigos, que me apoiaram e incentivaram a seguir em frente com meus objetivos.*

## AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter sonhado esse sonho pra mim antes mesmo de eu imaginar, esse sonho da graduação começou lá em 2015, estava empolgada com o início da faculdade e os amigos que em tão pouco tempo fiz (logo eu que tenho tanta dificuldade em fazer amizades), mas logo esse sonho teve que ser adiado, quando tive que largar tudo e ir pra São Paulo para que minha filha pudesse realizar seu tratamento de saúde, que graças a Deus foi bem-sucedido. E então em 2019, pude retornar a esse sonho, ainda mais entusiasmada, depois de presenciar de tão perto o quanto a fisioterapia é importante.

A graduação não é um processo fácil, exige tempo, dedicação, muito estudo, sempre fui apaixonada por aprender, por me desafiar, sei que não fui o melhor de mim em todos os momentos dessa trajetória, mas me orgulho por ter sido o melhor que eu pude. Por isso, gostaria de agradecer também a mim, por ter acreditado que eu seria capaz mesmo ouvindo constantemente que eu não conseguiria, por ter sido forte para ter chegado até aqui mesmo diante de todos os problemas que enfrentei, mesmo sem o apoio de quem eu mais queria, por não ter desistido no meio do caminho, da graduação e da vida, não foi fácil, ainda não é, mas continuo lutando.

Agradeço também a minha filha Nicole, o amor da minha vida, por ser a minha motivação e meu porto seguro, por ser tão forte, inteligente, obediente e compreensiva. Agradeço a minha mãe Neuza, por não medir esforços para me ajudar sempre que precisei, por cuidar tão bem da Nicole para que pudesse ir pra faculdade, você foi essencial nessa trajetória mãe.

Agradeço as minhas primas e melhores amigas Jéssica e Mayara, por sempre me ouvirem, torcerem por mim, aguentar meus surtos, me incentivarem, vocês fazem parte disso, e eu sou imensamente grata. Agradeço ao meu pai Natalício, e aos meus irmãos Michele e Vinícius, por fazerem parte de quem eu sou hoje, por de forma direta ou indiretamente me ajudarem quando precisei, por torcerem por mim.

Agradeço também a minha segunda família do Instituto Luz do Amanhã, que me acolheram junto com a minha filha durante todo o tempo que permanecemos em São Paulo, nos deram carinho, amparo e amor, sempre me incentivaram durante todos esses anos de faculdade, mesmo de longe, sou imensamente grata por tudo que fizeram.

Agradeço a todos aos meus colegas de turma na qual percorremos juntos esse caminho, alguns mais próximos que outros, mas admiro todos da mesma maneira e agradeço a contribuição de todos nesse caminho de aprendizado.

Gostaria de agradecer também a todos os professores e preceptores de estágio que tive nessa trajetória, em especial as professoras Patrícia Santana e Clediane Molina, que foram essenciais nesse caminho, vocês nos inspiram a sermos melhores a cada dia.

E por último, gostaria de agradecer a minha orientadora Jéssica Castro dos Santos, por ser tão empática, por ter um coração tão generoso, por nunca medir esforços para ajudar seus alunos, a sua paixão pela fisioterapia me inspira, a sua inteligência me admira, a amor com que ensina, me motiva, obrigada professora por sempre nos incentivar e mostrar que somos capazes.

*“Todas as vitórias ocultam uma  
abdicação.”*

*- Simone de Beauvoir*



## RESUMO

A Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (RLCA) é um tratamento cirúrgico em que através do enxerto dos tendões de músculos principalmente da coxa, como, isquiotibiais e quadríceps é reinserido reconstruindo o ligamento. A fisioterapia é primordial para uma recuperação funcional desses indivíduos, onde num curto prazo, já no pós-operatório imediato minimizará os sinais flogísticos inflamatórios, mobilizando o membro logo nas primeiras horas, buscando a Amplitude de Movimento (ADM) do membro que deve ser reestabelecida o mais precocemente, minimizando a dor e orientando sobre o posicionamento do membro. Os objetivos a médio e longo prazo são reestabelecer a força muscular dos membros inferiores, principalmente do quadríceps que é um grupo muscular essencial para realizar os movimentos articulares do joelho. Os principais desafios do fisioterapeuta para trabalhar o fortalecimento muscular nesses pacientes são o relato de dor articular e fadiga ao trabalhar a progressão de carga com alta intensidade. A oclusão vascular (OV), também conhecida como Kaatsu Training, é uma técnica de origem japonesa, desenvolvida pelo cientista e fisiculturista Yoshiaki Sato, essa técnica consiste na utilização de um manguito pneumático, posicionado na porção proximal do membro a ser trabalhado, para que haja um bloqueio transitório do fluxo sanguíneo local, aumentando a produção de lactato no músculo, e conseqüentemente o aumento da secreção de GH (Growth Hormone), que é o hormônio de crescimento, assim, os indivíduos terão uma maior percepção de esforço ao realizar o exercício resistido mesmo utilizando baixas cargas. O objetivo desse trabalho foi verificar através de uma revisão integrativa da literatura o efeito da oclusão vascular associado ao exercício resistido na reabilitação pós cirúrgica de RLCA. Utilizando artigos indexados nas bases de dados BVS, PEDro, PubMed e Scielo, publicados entre 2016 a 2023. A Conclusão foi que a OV é uma alternativa de tratamento eficaz para o trabalho de força utilizando baixas cargas após cirurgia de RLCA pois permite ganhos parecidos com uso de cargas elevadas.

**Palavras-chave:** Oclusão Vascular. Exercício Resistido. Ligamento Cruzado Anterior.

## ABSTRACT

Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (ACLR) is a surgical treatment in which, through the graft of muscle tendons, mainly from the thigh, such as the hamstrings and quadriceps, it is reinserted, reconstructing the ligament. Physiotherapy is essential for the functional recovery of these individuals, where in the short term, in the immediate post-operative period, it will minimize inflammatory signs, mobilizing the limb in the first few hours, seeking the Range of Movement (ROM) of the limb that must be reestablished. as early as possible, minimizing pain and providing guidance on the positioning of the limb. The medium and long-term objectives are to reestablish the muscular strength of the lower limbs, especially the quadriceps, which is an essential muscle group for performing knee joint movements. The physiotherapist's main challenges in working on muscle strengthening in these patients are the reports of joint pain and fatigue when working with high-intensity load progression. Vascular occlusion (OV), also known as Kaatsu Training, is a technique of Japanese origin, developed by scientist and bodybuilder Yoshiaki Sato. This technique consists of using a pneumatic cuff, positioned on the proximal portion of the limb to be worked, so that there is a transient blockage of local blood flow, increasing the production of lactate in the muscle, and consequently an increase in the secretion of GH (Growth Hormone), which is the growth hormone, thus, individuals will have a greater perception of effort when performing the exercise. resistance exercise even using low loads. The objective of this work was to verify, through an integrative review of the literature, the effect of vascular occlusion associated with resistance exercise in the post-surgical rehabilitation of ACLR. Using articles indexed in the BVS, PEDro, PubMed and Scielo databases, published between 2016 and 2023. The conclusion was that OV is an effective treatment alternative for strength work using low loads after ACLR surgery as it allows gains similar to use of high loads.

**Keywords:** Vascular occlusion. Resistance Exercise. Anterior Cruciate Ligament.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADM- Amplitude de Movimento

CPM- Movimentação Passivo Contínuo

GH- Growth Hormone

IGF-1- Somatomedina C

LCP- Ligamento Cruzado Posterior

LCL- Ligamento Colateral Lateral

LCM- Ligamento Colateral Medial

LP- Ligamento Patelar

MMII- Membros Inferiores

MMSS- Membros Superiores.

OV- Oclusão Vascular

PO- Pós Operatório

QF- Quadríceps Femoral

RM- Ressonância Magnética.

TR- Treino Resistido

TRBR- Treino Resistido de Baixa Resistência

TRAR- Treino Resistido de Alta Resistência

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Fluxograma

Figura 2- Demonstração da Articulação do Joelho

Figura 3- Músculos Anteriores da Coxa

Figura 4- Túneis para enxerto de LCA

Figura 5- Oclusão Vascular em músculos da coxa

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	15
1.2 OBJETIVOS .....	15
1.2.1 Geral .....	15
1.2.2 Específicos .....	15
1.2.3 Hipótese .....	16
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>17</b>
2.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS .....	17
2.1.1 Da coleta de dados .....	17
2.1.2 Da análise dos dados .....	18
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
3.1 ANATOMIA DO JOELHO .....	19
3.2 LESÃO DE LCA .....	22
3.3 TRATAMENTO DE LESÃO DE LCA .....	23
3.4 EXERCÍCIO RESISTIDO .....	25
<b>4 OCLUSÃO VASCULAR .....</b>	<b>27</b>
<b>5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA .....</b>	<b>30</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado anterior (LCA), faz parte da articulação do joelho, sendo um dos seus principais ligamentos. Sua localização é na região central da cápsula articular, e fora da cavidade sinovial. Ao flexionar o joelho o feixe anteromedial é tensionado, enquanto o feixe pósterolateral é relaxado, sendo o processo inverso durante a extensão. Quando o LCA sofre uma ruptura o joelho perde a ação responsável por esse ligamento (Santos; Mejia, 2017).

O LCA é o mais acometido nas lesões do joelho, representa cerca de 50% das lesões ligamentares do joelho. As lesões do LCA são cada vez mais frequentes com o aumento da prática esportiva, em que os movimentos de desaceleração, estresse em valgo e rotação do joelho propiciam a sua lesão (Camanho; Camanho; Viegas, 2003).

As lesões que podem acometer o LCA podem acontecer devido a traumas ocasionadas através de uma mudança brusca de movimento em conjunto com um giro onde os pés permanecem fixos, ou relacionados a saltos ou desaceleração repentina. Sendo os mecanismos mais comuns de lesões de LCA, a hiperflexão ou hiperextensão forçada do joelho (Pinheiro, 2016).

O tratamento indicado para uma lesão de LCA dependerá do grau de rompimento desse ligamento e das condições clínicas dos pacientes, mas na maioria dos casos esse tratamento é cirúrgico através da reconstrução do ligamento. Dentre os principais sintomas pós-cirúrgico tem-se a dor e a inibição da musculatura do quadríceps gerando a atrofia muscular devido ao desuso, o que dificulta os exercícios de fortalecimento mesmo em baixas cargas (Duarte; Souza, 2017).

Para ser realizada a Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (RLCA) são analisados fatores como, o grau de instabilidade, a idade do paciente, o nível de exigência do joelho, presença de instabilidades, lesões recorrentes e interesse em retornar ao esporte. Na cirurgia é replicado o ligamento original, com diferentes técnicas e opções de enxertias para a reconstrução do ligamento (Carneiro Filho *et al.*, 1999).

Os enxertos mais usados são partes do tendão patelar, tendão do músculo semitendíneo e grácil. Porém em cada tipo de enxerto possuem as suas vantagens e as desvantagens, relacionados a resistência, qualidade de fixação, facilidade em se

extrair o material, potencial de cicatrização, melhor índice de retorno ao esporte e a estabilidade a longo prazo (Plapler *et al.*, 1999).

Após a cirurgia para que o paciente retorne com as mesmas capacidades funcionais é necessário um bom programa de reabilitação, o principal objetivo do fisioterapeuta na fase inicial do tratamento é o ganho de extensão total do joelho gradativamente, preconizando o grau de segurança para não ocorrer estiramento do ligamento recém-reconstruído, para que assim seja evitado o encurtamento do ligamento e dos músculos envolvidos na articulação, além de diminuir os sinais inflamatórios, tais como, dor, edemas, hematomas, e após evoluir para a prática de exercícios resistidos para o fortalecimento do quadríceps e isquiotibiais (Alves *et al.*, 2021).

Em muitos casos os indivíduos que passam por uma RLCA não conseguem recuperar o tamanho e a força do quadríceps e essa perda gradativa leva a assimetria do membro, que implica diretamente na funcionalidade, comprometendo a marcha sobrecarregando a articulação e aumentando os riscos de uma nova lesão (Faria; Souza, 2023)

Segundo Gentil *et al.* (2006), o exercício resistido é um tipo de terapia de reabilitação em que são realizados movimentos articulares, chamados isotônicos com contrações musculares concêntricas e excêntricas alternadamente, com um estímulo mecânico em que se utiliza a resistência (carga), número de repetições e séries. Proporcionando ganho de força muscular, aumento da massa muscular e habilidade física (Santos *et al.*, 2015).

A Oclusão Vascular (OV), consiste em restringir o fluxo sanguíneo parcialmente de forma temporária, através da utilização de um manguito adaptado, essa restrição transitória do fluxo sanguíneo, aumentam o recrutamento fibras musculares do tipo II que gera uma maior percepção de esforço no indivíduo (Nascimento, 2018).

Com isso, a OV associada ao exercício resistido tem sido uma boa estratégia para trabalhar o exercício resistido por provocar reações de força equiparada ao de treino resistido de alta resistência, utilizando baixas resistências e menor estresse articular (Tameirão, 2021).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A ruptura do LCA é uma das lesões mais comuns na articulação do joelho, na qual acomete principalmente atletas, sendo um dos principais mecanismo de lesão a torção ou hiperextensão do membro, a indicação cirúrgica ocorre na maioria dos casos, principalmente pessoas jovens e ativas, para que não comprometa demais estruturas da articulação.

O fisioterapeuta é um importante aliado ao tratamento desses pacientes, proporcionando uma reabilitação segura e funcional, diminuindo os riscos de uma nova lesão. Dentre os desafios na reabilitação destaca-se a dor e a inibição da musculatura do quadríceps, músculos fundamentais nos movimentos realizados pela articulação do joelho, cita-se, a flexão e extensão.

Dessa forma, o presente estudo, justifica-se pela necessidade dos profissionais e estudantes em Fisioterapia de se atualizarem e encontrarem recursos que possam auxiliar no tratamento dos pacientes. Neste sentido, a Oclusão vascular é uma técnica relativamente nova, mas que vem demonstrando eficácia associada ao exercício resistido.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

Descrever o efeito da oclusão vascular associada ao exercício resistido na reabilitação pós cirúrgica de reconstrução do ligamento cruzado anterior.

### 1.2.2 Específicos

- Explanar sobre a anatomia do joelho.
- Discorrer sobre as funções do LCA.
- Explicar sobre a incidência e tipos de Ruptura de LCA.
- Falar sobre o Exercício Resistido.
- Explicar sobre a Oclusão vascular.



- Analisar os efeitos da Oclusão vascular associado ao exercício resistido em pacientes pós RLCA.

### **1.2.3 Hipótese**

A Oclusão vascular gera uma hipóxia momentânea devido a restrição do fluxo sanguíneo, proporcionando maior flexibilidade, força e resistência, além de menor percepção de dor e maior percepção de esforço mesmo com baixas cargas. O que possibilita o treino de força muscular sem utilizar cargas elevadas, ampliando as opções de reabilitação (Lu *et al.*, 2020).

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, segundo Soares *et al.* (2014) a revisão integrativa é um método de pesquisa que propicia a condensação do assunto, aplicando os resultados do estudo na prática, são necessários seis passos para que ela seja realizada de maneira relevante, que são, definir a problemática da pesquisa, busca por amostras bibliográficas, coletar e analisar os dados e a discussão dos resultados, com o objetivo de sistematizar os resultados alcançados.

Para a elegibilidade do estudo foram definidos os seguintes critérios: ano de publicação, considerando os artigos publicados no período de 2016 a 2023, nos idiomas Português, Inglês e Espanhol, que fossem ensaios clínicos randomizados ou estudos de caso que utilizasse como intervenção a Oclusão Vascular (OV) combinando o exercício resistido em pacientes que realizaram cirurgia de Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior. Os critérios para exclusão foram estudos publicados em outros períodos, artigos que abordasse outra condição clínica / patologia ou que utilizasse apenas a OV de maneira isolada, artigos que não descrevessem a pressão de oclusão utilizada e artigos que não estivessem disponíveis a leitura completa do texto.

### 2.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

#### 2.1.1 Da coleta de dados

Foi realizada uma busca bibliográfica nas bases de dados: Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), PubMed e Brasil Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando de forma cruzada os descritores em ciências da saúde (DeCS): “oclusão vascular”, “treinamento kaatsu”, “restrição de fluxo sanguíneo”, “exercício resistido” e “ligamento cruzado anterior”, bem como, as suas traduções para o inglês, “vascular occlusion”, “kaatsu training”, “blood flow restriction”, “resistance exercise” e “anterior cruciate ligament”, combinados com os operadores booleanos “OR” e “AND”.

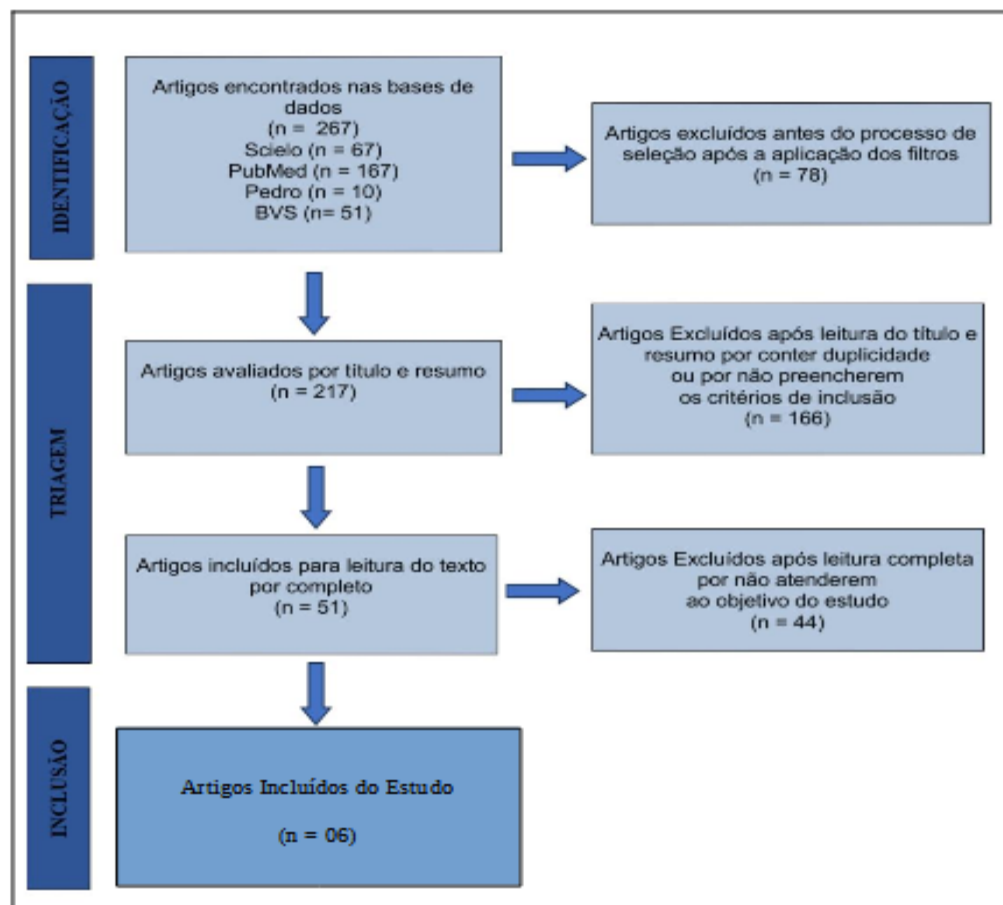
Foram encontrados o total de 267 artigos nas bases de dados, sendo: 51 artigos na BVS, 10 artigos na PEDro, 67 artigos na SciELO e 167 na PubMed. No primeiro

filtro aplicado dentro das próprias bases de dados foram excluídos 78 artigos, permanecendo 217 artigos para leitura do título e resumo. Posteriormente a aplicação do segundo filtro (leitura do título e resumo) foram excluídos 166 artigos, por conterem duplicidade nas bases de dados ou por não preencherem os critérios para a elegibilidade preestabelecidos, mantendo-se 51 artigos para a leitura completa do texto. Ao completar a leitura completa dos artigos foram excluídos 44 artigos e incluídos 6 artigos que corresponderam ao objetivo do estudo.

### 2.1.2 Da análise dos dados

Na (figura 1), pode-se observar o fluxograma prisma adaptado que compõem as etapas das seleções dos artigos. Foram realizadas 3 etapas: Identificação, triagem e inclusão.

Figura 1- Fluxograma



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 ANATOMIA DO JOELHO

O joelho é uma das mais importantes e complexas articulações, composta na parte óssea, pela porção distal do fêmur, e proximal de tibia e fíbula, e anteriormente localizado a patela, para que esses ossos se unam, há a presença dos ligamentos, sendo eles, Ligamento Cruzado Anterior (LCA), Ligamento Cruzado Posterior (LCP), Ligamento Colateral Lateral (LCL), Ligamento Colateral Medial (LCM), Ligamento Patelar (LP) e os meniscos (Medial e Lateral), esses ligamentos evitam que ocorram movimentos articulares excessivos e promovem a estabilização e propriocepção articular. O LP tem a função de manter a patela mobilizada e estabilizada (Moura *et al.*, 2016).

O LCA tem a função de prevenir que a tibia se interiorize em relação ao fêmur, sua localização anatômica está situada na depressão em anterior a eminência intercondilar da tibia, unificando-se com extremidade anterior do menisco lateral, e fixa-se na porção posterior da face lateral do côndilo lateral do fêmur. Sendo este o principal estabilizador do joelho o que justifica por ser tão facilmente lesionado (Ramos *et al.*, 2019).

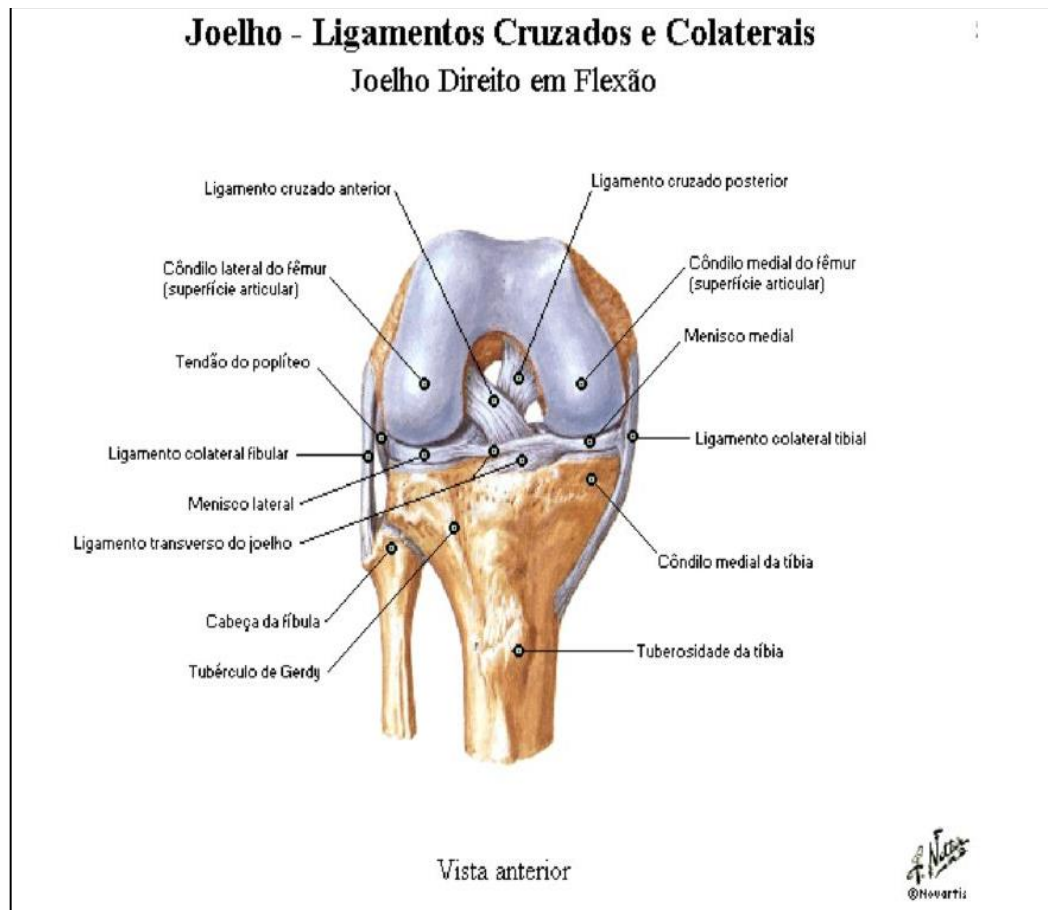
O LCP tem a função de impedir o deslizamento posterior da tibia comparado ao fêmur, ele auxilia na estabilização do joelho e quando lesionado esse ligamento possui um melhor prognóstico quando comparado ao LCA (Camargo *et al.*, 1996).

O LCL tem a função de proteção das laterais do joelho de forças em varo, tem como função principal a estabilização dinâmica da articulação tíbio femoral. Mediante a sua biomecânica e anatomia, o LCL localiza-se póstero lateralmente em relação ao joelho e não possui alta incidência de lesão se comparado aos demais ligamentos (Mascarenhas, 2021).

O LCM protege a região do joelho de forças em valgo, está posicionado mais posteriormente na região medial do joelho, e possui dois feixes, um sendo mais superficial e outro mais profundo. E os meniscos, ajudam no controle da carga e estresse articular e na absorção de choques (Marques, 2021).

Na (figura 2), pode-se observar as estruturas anatômicas supracitadas que compõem a articulação do joelho.

**Figura 2- Demonstração da Articulação do Joelho**

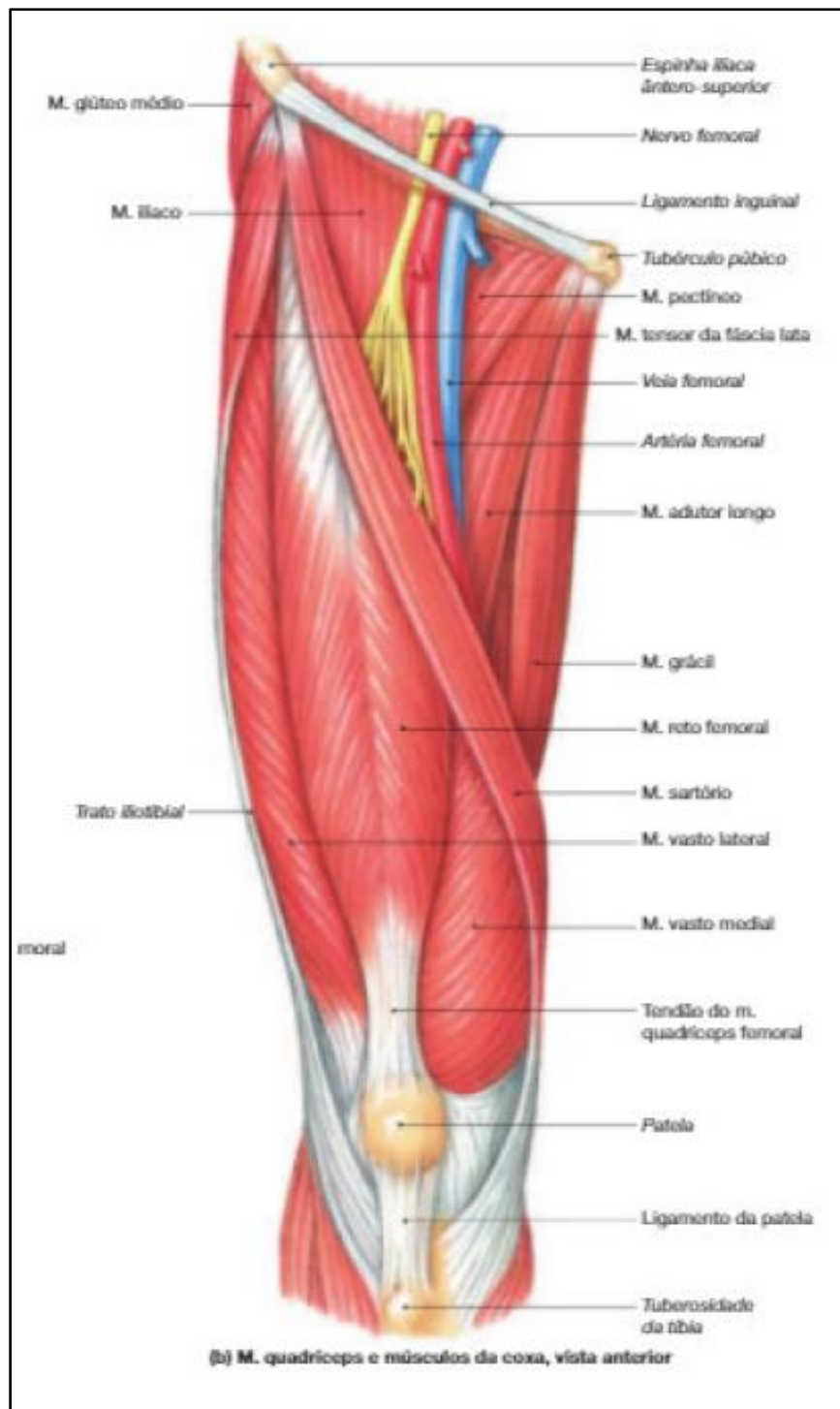


Fonte: Netter Atlas De Anatomia Humana. 5 ed., 2011.

Os Músculos que compõem a articulação do joelho são formados por dois grandes grupos, os flexores e os extensores do joelho. Os músculos extensores são formados pelo Quadríceps Femoral (QF), maior e potente grupo muscular composto pelos músculos Reto Femoral, Vasto Lateral, Vasto intermédio e Vasto Medial. Os Músculos flexores e rotadores do joelho são compostos pelos músculos sartório, grácil, isquiotibiais e poplíteo. Esses músculos são fundamentais para estabilização do corpo, para realização da marcha, aceleração e desaceleração do movimento, ajudam a diminuir o impacto e auxilia na aceleração vigorosa e rápida durante a corrida (Silva, 2015).

Após uma lesão de LCA é comum a inibição, fraqueza e atrofia dos músculos do QF, que são os músculos mais importantes na flexão e extensão do joelho (Faria; Souza, 2023). Na (figura 3), pode-se observar os músculos anteriores da coxa.

**Figura 3- Músculos Anteriores da Coxa**



Fonte: Anatomia Humana, 6 ed, 2009.

Segundo Grimm *et al.* (2014), praticantes de futebol tem maiores probabilidades de lesões de LCA, tanto para homens quanto para mulheres, sendo que em mulheres essas chances triplicam. Para Noia (2021), os maiores índices de lesões ocorrem entre os 15 e 25 anos em pessoas praticantes de atividades físicas. E Silva (2020), diz que as lesões de LCA comumente afetam pessoas que praticam esportes e acontecem por meio de um trauma de torção do joelho.

Segundo dados epidemiológicos citado no estudo de Faria; Souza, (2023), ocorrem cerca de 80 mil casos de lesão de LCA por ano e diante dessa elevada incidência as pesquisas científicas sobre as disfunções do joelho e os recursos de tratamento estão constantemente sendo atualizados.

### 3.2 LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA)

As lesões de LCA podem acontecer devido a traumas ocasionadas através de uma mudança brusca de movimento em conjunto com um giro onde os pés permanecem fixos, ou relacionados a saltos ou desaceleração repentina. Sendo os mecanismos mais comuns de lesões de LCA, a hiperflexão ou hiperextensão forçada do joelho (Pinheiro, 2016).

Essas lesões são classificadas de acordo com o grau de comprometimento, sendo: Grau I – lesão leve que ocorre apenas o estiramento do ligamento mas se mantém íntegro; Grau II – ruptura parcial do ligamento e Grau III – ruptura total do ligamento. Quando ocorre uma ruptura é desencadeado uma frouxidão ligamentar ao realizar alguns movimentos, gerando uma maior incapacidade funcional no indivíduo (Silva, 2020).

O diagnóstico é dado após anamnese e exame físico, realizado testes especiais tais como, Teste de Gaveta Anterior<sup>1</sup>, Teste de Lachman<sup>2</sup> e solicitados exames de imagem, geralmente a ressonância magnética para comprovar a ruptura ligamentar.

---

1 Teste de Gaveta Anterior – Com o paciente em decúbito dorsal, com o joelho flexionado a 90° e os pés em posição neutra, o avaliador posiciona as mãos na região proximal da tíbia e realiza uma força pósterio-anterior. O resultado é positivo se houver uma anteriorização nítida da cabeça da tíbia em relação ao fêmur.

2 Teste de Lachman – Com o paciente em decúbito dorsal e com o joelho fletido a 30° e o avaliador posicionado lateralmente ao paciente, com uma das mãos mantém a coxa fixa, enquanto a outra realiza o deslizamento anterior e posterior da tíbia. O teste é positivo se houver o movimento superior ao normal da tíbia.

Os principais sintomas são inchaço, dor, sensação de instabilidade do joelho, sensibilidade articular, desconforto para andar e diminuição da amplitude de movimentos (Kaya *et al.*, 2019).

O tipo tratamento de ruptura de LCA, dependerá do grau do comprometimento da lesão, podendo ser cirúrgico ou conservador. Em ambos os casos o papel da fisioterapia é primordial, para ajudar na recuperação da reparação ligamentar, e ao retorno da funcionalidade o mais rapidamente possível (Duarte; Souza, 2017).

### 3.3 TRATAMENTO DE LESÃO DO LCA

Quando ocorre uma ruptura no LCA, gera uma instabilidade crônica no joelho, sendo imprescindível a reconstrução cirúrgica. O tratamento cirúrgico é realizado através da inserção de enxertos, retirados na maioria dos casos de parte do tendão dos músculos do quadríceps, isquiotibiais ou do tendão patelar, substituindo o ligamento rompido, com a finalidade de gerar um novo tecido ligamentar, para que seja recuperada a sua funcionalidade (Noia *et al.*, 2021).

Para cada tipo de enxerto existem as suas vantagens e suas desvantagens, o tipo escolhido para a cirurgia é decidido através de uma minuciosa avaliação que envolve as atividades desenvolvidas na vida diária e o principal grupo muscular recrutado nas suas execuções. Devido a isso, é importante o fisioterapeuta que atuará na reabilitação desses pacientes tenha conhecimento do tipo de enxerto utilizado para estabelecer um melhor plano de reabilitação (Duarte; Souza, 2017).

Segundo Kupczik *et al.* (2013) os enxertos podem ser autólogos, retirados do próprio paciente. Porém, há casos raros em que isso não é possível, pessoas com lesões recorrentes em ambos joelhos por exemplo, sendo então necessário que esse enxerto seja retirado de um banco de tecidos. A RLCA ocorre através de uma pequena incisura no joelho em que são perfurados pequenos túneis no osso, onde o novo ligamento é inserido e então fixados com parafusos. Na (figura 4) é possível observar os túneis para enxerto de LCA.



Figura 4 – Túneis para enxerto de LCA



Fonte: Balsini, 2008.

O fisioterapeuta na fase inicial do PO deve instruir o paciente quanto ao uso de dispositivos de locomoção como muletas axilares, para evitar a descarga de peso no membro pós operado. Deve-se instruir ainda, quanto o posicionamento do membro operado em repouso, preconizando a extensão do membro, evitando que o ligamento reconstruído cicatrize de forma encurtada o que implicará na ADM do membro (Pessoa; Viana, 2018).

Entre os recursos utilizados, destaca-se a mobilização passiva ou ativo-assistida para manter a ADM e flexibilidade da articulação. Terapia manual para drenagem de edema e mobilização patelar. A crioterapia é utilizada para diminuir o edema e a dor articular, podendo ser utilizada tanto durante as sessões de tratamento, mas também indicadas para o paciente realizar em seu domicílio. Outra técnica muito utilizada no PO de LCA é a movimentação passivo contínuo (CPM), que é um equipamento mecânico que permite trabalhar a ADM, podendo ser utilizado nas primeiras horas de PO, ainda em ambiente hospitalar, sendo seu principal benefício o aumento de ADM, tendo melhores resultados comparado com o repouso. A Cinesioterapia é utilizada com uso de exercícios de cadeia cinética fechada, para gerar facilitação de controle do quadríceps, prevenindo a hiperextensão do joelho e mantendo a musculatura ativa (Silva, 2020).

A atuação do profissional em fisioterapia no PO de RLCA é primordial para que o paciente se recupere, focando em diminuir a dor, evitar que haja maior declínio na ADM, força e resistência muscular e propriocepção, possibilitando que o paciente retorne a sua rotina, de forma segura (Pessoa; Viana, 2018)

Outra alternativa terapêutica adotada é o tratamento conservador por meio de uso de medicamentos prescritos pelo médico e com a fisioterapia utilizando a imobilização, crioterapia, alongamentos, fortalecimento, propriocepção, e exercícios funcionais, para que o paciente possa o quanto antes retornar para as atividades diárias. O tratamento conservador é indicado em lesões leves, ou quando o paciente possua condições clínicas em que o tratamento cirúrgico possa ser arriscado, como pessoas com obesidade, idosos, histórico de lesões recorrentes, na qual são analisados os riscos e benefícios de ambos os tratamentos (Nunes *et al.*, 2003).

### 3.4 EXERCÍCIO RESISTIDO

A força muscular é um importante componente da aptidão física, ela tem importante papel para a realização de funções básicas de movimento do corpo e primordial para a prática esportiva. Existem diversas maneiras para que se trabalhe o fortalecimento muscular, dentre elas, destaca-se o exercício resistido (Yamada; Junior; Pereira, 2010).

O exercício resistido, também chamado de treino de força, é o método mais eficaz para ganho de força, hipertrofia, velocidade e potência muscular. Existem muitos protocolos e métodos de treinamento para o ganho muscular, que varia entre, número de repetições, cargas, intervalos, frequência e intensidade de treinamento (Lu *et al.*, 2020).

As resistências impostas ao músculo durante o exercício podem ocorrer de duas maneiras, manuais ou mecânicas. A resistência manual é a resistência imposta pelo terapeuta durante o exercício, ela não pode ser quantificada e geralmente utilizada em fases iniciais do tratamento onde o paciente consegue vencer apenas o mínimo de força imposta. A resistência mecânica acontece por meio de equipamentos mecânicos em que a carga pode ser quantificada, como faixas, anilhas, halteres, na qual pode ser progredido a carga de acordo com a evolução do tratamento (Kisner; Colby, 2016, pág. 179).

Ao realizar o exercício, existem contrações musculares diferentes, sendo elas, excêntricas, concêntricas e isométricas. A concêntrica é quando a força é realizada diminuindo o comprimento do músculo aproximando a origem da inserção. A excêntrica é quando a força é realizada alongando o comprimento do músculo, distanciando a origem da inserção. E a isométrica é quando é gerada a contração muscular sem que haja movimento articular (Alves, 2012).

Ao realizar o exercício é gerado um estresse muscular que influenciam para que ocorra a hipertrofia do músculo. Esse estresse gerado pode ocorrer de duas maneiras, a primeira é o estresse mecânico, que é a capacidade do músculo de vencer a resistência imposta. A segunda maneira é o estresse metabólico que consiste na resposta fisiológica do organismo durante o exercício, na qual é gerado um acúmulo de metabólitos que geram a hipertrofia, cita-se, o lactato, hidrogênio, fosfato e hormônios anabólicos como GH, testosterona, IGF-1 (Yamada; Junior; Pereira, 2010).

Para maiores ganhos de hipertrofia muscular é fundamental o uso de cargas elevadas para que ocorra micro-lesões nas células musculares, essas micro-lesões são importantes para o reparo e regeneração celular através da ativação das células de defesa do organismo, como os neutrófilos e macrófagos. Essas micro-lesões geram ajustes fisiológicos e bioquímicos, que quando reparadas promovem o remodelamento do tecido e conseqüentemente o seu desempenho (Tiggemann *et al.*, 2010).

O teste de 1 Repetição Máxima (1RM) é o mais utilizado para determinar a carga para ser utilizada durante o exercício físico, esse teste consiste em determinar a carga máxima suportável para realizar apenas uma repetição do exercício sem que comprometa a sua execução. A partir da carga determinada, trabalha-se com um percentual de 60-85% para treinos de alta intensidade e de 30-50% para treinos de baixa intensidade (Dias *et al.*, 2013).

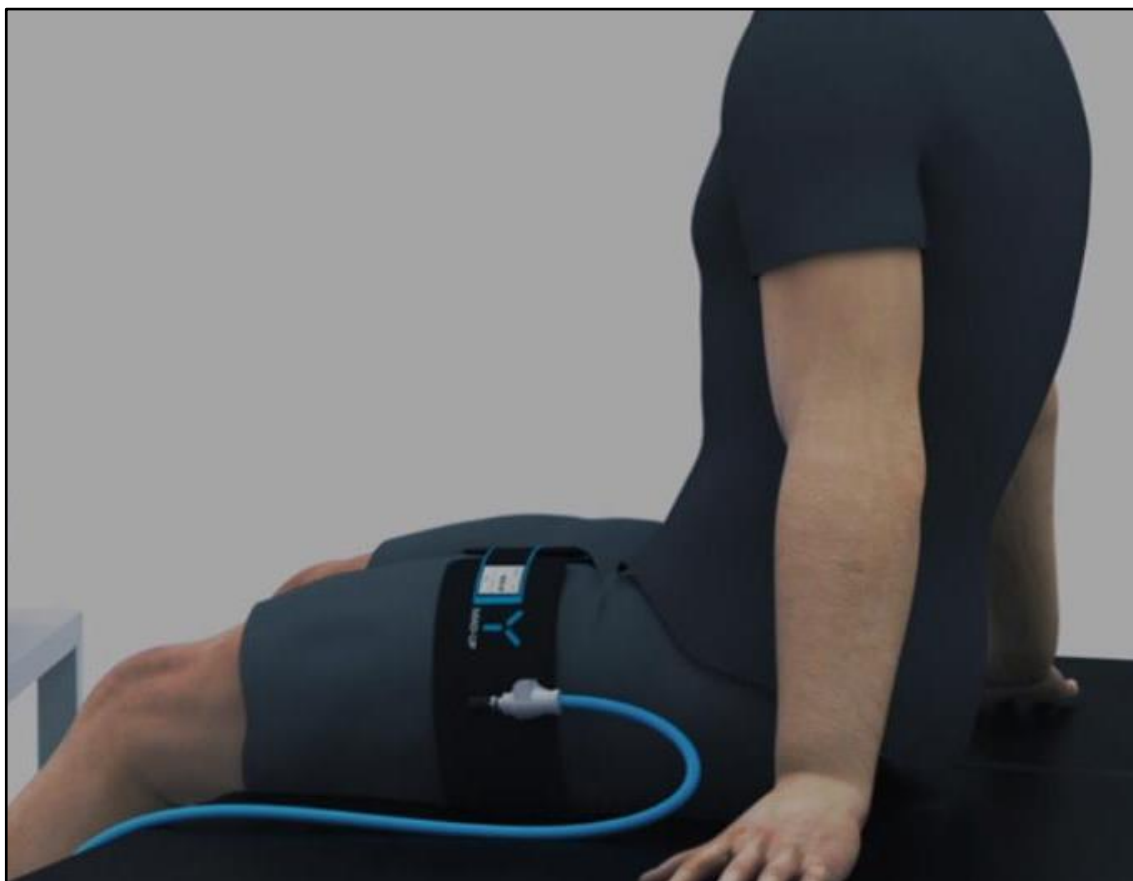
O exercício resistido é muito utilizado para fins estéticos, mas também é primordial para prevenção e o tratamento de doenças. Em indivíduos que passaram pela cirurgia de RLCA, o treinamento resistido promove o ganho de força e hipertrofia do membro, o que desejado para uma boa recuperação do paciente. Porém esse público não tolera o uso de altas cargas o que dificulta no tratamento (Lu *et al.*, 2020).

#### 4 OCLUSÃO VASCULAR

A oclusão vascular (OV), é um método criado pelo japonês cientista e fisioculturista Yoshiaki Sato, em 1966, originalmente o método consiste em realizar um treinamento muscular de baixa intensidade com auxílio de qualquer material que esteja exercendo uma pressão na parte proximal do membro em uso. O ideal que se utilize manguitos pneumáticos específicos para que se tenha controle do bloqueio parcial do fluxo sanguíneo, não o ocluindo totalmente (Tameirão, 2021).

Na (figura 5), pode-se observar a técnica de oclusão vascular para fortalecimento de quadríceps e músculos da coxa.

**Figura 5 – Técnica de Oclusão Vascular nos músculos da coxa**



Fonte: Adaptação de BOREAS, 2023.

O objetivo da técnica é a redução parcial do fluxo sanguíneo venoso sem restrições do arterial. Devido o bloqueio do fluxo sanguíneo venoso ocorre o aumento do estresse metabólico ocasionado pela hipóxia tecidual, levando a um acúmulo de metabólicos na musculatura (Bezerra *et al.*, 2017).

Segundo Costa *et al.* (2012) o fluxo sanguíneo é fundamental para transportar o oxigênio para o músculo durante o exercício. No exercício máximo e submáximo é necessário que o fluxo sanguíneo aumente para que supra as demandas de oxigênio suficiente para retirar os resíduos e subprodutos do músculo.

Ao limitar o fluxo venoso, o sangue injetado pelas artérias no músculo não consegue ser drenado, já que as veias estão restringidas. Assim, o lactato produzido pelo músculo não flui, gerando o estresse da musculatura e aumentando o edema celular. A isquemia provocada leva a um aumento na força muscular devido a maior ativação das fibras do tipo II (oxidativas rápidas), que quando causada a oclusão gera um ambiente anaeróbico para o ventre muscular, sendo assim, diminui a ativação das fibras tipo I (oxidativas lentas) (Kaarre *et al.*, 2023).

A OV permite o ganho de força e hipertrofia mesmo com baixas intensidades durante o treino, cerca de 20 a 50% de 1 RM, o que beneficia as pessoas que possuem dificuldades ou restrições para se trabalhar em altas intensidades, obtendo os resultados sem causar grande estresse mecânico e articular (Camargo *et al.*, 2017).

A pressão para a oclusão deve ser baseada na pressão sistólica do paciente, por isso ela deve ser individualizada, pois, pressões muito baixas podem ser insuficientes para produzir respostas musculares, já pressões exacerbadamente altas podem não produzir os efeitos desejados, e ainda comprometer a segurança durante o exercício (Tameirão *et al.*, 2021).

Dessa forma, o tamanho do manguito pneumático interfere na pressão aplicada, pois, o manguito mais largo tende a restringir o fluxo arterial com pressões menores que os manguitos mais estreitos, os tamanhos dos manguitos para a OV costumam variar de 5 a 20 cm, devendo ser escolhido de acordo com o grupo musculatura a ser trabalhado (Loenneke *et al.*, 2012).

Para determinar a pressão de OV específica para cada paciente, é indicado utilizar um aparelho de Doppler vascular para determinar a pressão de oclusão total, a partir dessa pressão, é recomendado utilizar durante o exercício uma pressão de oclusão parcial entre 40% e 80% da pressão de oclusão total (Bezerra *et al.*, 2017).

Porém, quando se não é possível utilizar um recurso que tem um curso relativamente alto como o Doppler, tem-se utilizado outras estratégias para o controle de oclusão, uma delas é a utilização da escala de percepção de pressão de 0 a 10, que mensura a quantidade de pressão gerada pelo manguito durante o treino resistido com a OV, onde 0 significa nenhuma pressão, e 10 uma pressão e dor severa, que

indica uma oclusão total, o ideal que se utilize a percepção 7 e seja evitada a percepção 10 (Loenneke *et al.*, 2012)

Segundo Patterson (2019), uma outra solução seria inflar o manguito que será usado durante o exercício até que o fluxo sanguíneo pare e após aplicar uma porcentagem, entre 50 a 80% dessa pressão durante o exercício.

O ideal que o tempo de oclusão seja de até 20 minutos nos membros inferiores (MMII) e até 15 minutos para os membros superiores (MMSS). Evitando que esse tempo seja ultrapassado para não gerar nenhum dano. É necessário ainda, a monitorização da resposta da frequência cardíaca e da pressão arterial durante o exercício para que ocorra de forma segura (Nascimento, 2018).

Durante o exercício o profissional deve estar atento a sinais de respostas indesejadas ao exercício com OV, tais como, dor e sensibilidade severa nos MMII, inchaço ou edema, dores no peito e respiração curta (Nascimento, 2018).

Quando aplicada corretamente, a OV não bloqueia totalmente o fluxo sanguíneo e diante disto, não tem potencial para prejudicar o sistema de coagulação sanguínea. Porém a técnica é contraindicada para pessoas que possuam problemas cardiovasculares, hipertensos, pessoas com histórico ou tendência a trombozes ou síncope vasovagais, pessoas hemodinamicamente instáveis, diabéticos, pessoas com neoplasias malignas, mulheres grávidas, entre outros (Carballo *et al.*, 2021).

Apesar de inúmeros benefícios apontados pela técnica de OV, a sua aplicação exige capacitação e cautela, pois quando aplicada de forma inadequada, pode ocasionar graves problemas, como, necrose do tecido muscular, hemorragia, dor severa, coceira, dormência, e danos cardiovasculares. Diante disso, o aplicador da técnica deve realizar uma avaliação minuciosa dos riscos e benefícios de maneira individualizada para cada paciente, como demonstrado no (ANEXO 1), quadro de ficha de avaliação sobre os riscos de trombose (Nascimento, 2018).

## 5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Foram selecionados 06 ensaios clínicos randomizados publicado no idioma Inglês em que utilizou a OV combinado com o TR em indivíduos que realizaram a RLCA. Na tabela (01), é possível observar o fichamento dos estudos selecionados, composta por autor e ano de publicação, objetivo do estudo, a amostra selecionada, a pressão de oclusão utilizada e os resultados.

Tabela1- Fichamento dos Artigos Selecionamos

Autor/ Ano	Objetivo	Amostra	Pressão de Oclusão	Resultados
Hughes <i>et al.</i> (2019)	Investigar o esforço e a dor experimentados com o treinamento resistido com a oclusão vascular comparado com o treinamento resistido de alta intensidade na reabilitação do paciente.	Foram selecionados 28 pacientes agendados para cirurgia de RLCA com autoenxerto de Isquiotibiais. Os pacientes foram divididos em dois grupos paralelos.	Foi utilizado 80% de oclusão.	Os autores concluíram que a oclusão vascular associado ao TRBR geraram menor grau de dor na articulação do joelho ao realizar o exercício e após 24 horas do treinamento; e a mesma percepção de esforço quando comparado ao grupo que realizou TRAR.
Kilgas <i>et al.</i> (2019)	Avaliar a eficácia de um programa de treinamento com Oclusão vascular domiciliar com o objetivo de aumentar o tamanho e a força do quadríceps em pacientes que realizaram a RLCA há vários anos.	Foram selecionados 18 participantes divididos em dois grupos de 9 participantes, no qual um grupo era composto por adultos que realizaram RLCA. E o segundo grupo composto por indivíduos sem nenhum tipo de lesão no joelho.	Foi utilizado um esfigmomanômetro anaeroide de 18 cm de largura, utilizando 50 % de pressão.	Os autores concluíram que o TRBR com a oclusão vascular é um método eficaz, seguro e de baixo custo, proporcionando diminuição da assimetria do membro, aumentando a força e o tamanho do músculo, melhorando a função do quadríceps mesmo após anos de RLCA.

Curran <i>et al.</i> (2018)	Avaliar a eficácia do TRAR com a OV na recuperação do quadríceps em indivíduos com RLCA.	Foram selecionados 34 participantes divididos em 4 grupos.	Foi posicionado o manguito na coxa e utilizado 80% de pressão de oclusão do membro.	Os autores concluíram que a OV com o TRAR não tiveram diferenças significativas quando comparado ao TRAR convencional.
Iversen <i>et al.</i> (2016)	Investigar o efeito do estímulo de oclusão vascular na atrofia do quadríceps após RLCA.	Foram selecionados 24 participantes, atletas, agendados para RLCA que se lesionaram durante a prática do esporte, foram divididos em dois grupos.	Iniciou-se com a pressão de 130 mmHg aumentando 10 mmHg a cada 2 dias até chegar ao pico máximo de 180 mmHg.	Os autores concluíram que ao contrário de outros estudos utilizando protocolos parecidos para ativação do quadríceps na primeira quinzena de pós-operatório não obtiveram diferenças significativas comparado ao grupo controle.
Hughes <i>et al.</i> (2019)	Comparar a eficácia do TRBR e do TRAR de tratamento padrão na melhoria da hipertrofia e força do músculo esquelético, função física, dor e efusão em pacientes com RLCA.	Foram selecionados 28 pacientes agendados para cirurgia de RLCA. Os participantes completaram 8 semanas de treinamento quinzenal de leg press unilateral em ambos os membros, totalizando 16 sessões, acompanhado da reabilitação hospitalar padrão.	Foi utilizado 80% de oclusão.	Os autores concluíram que a OV pode melhorar a hipertrofia e a força do músculo esquelético de forma semelhante ao TRAR, com uma maior redução na dor nas articulações do joelho, levando a maiores melhorias gerais na função física..
Li <i>et al.</i> (2023)	Avaliar os efeitos do treinamento de quadríceps com diferentes níveis de restrição do fluxo sanguíneo na força e espessura do quadríceps de participantes após RLCA.	Foram selecionados 30 participantes divididos em três grupos (controle, grupos de pressão de oclusão arterial de 40% e de 80%).	Foram utilizados protocolos de 40% e 80% de pressão de oclusão em dois grupos distintos.	A combinação de OV e TRBR pode efetivamente melhorar a força muscular e a espessura dos extensores do joelho em indivíduos com RLCA e ajudar a diminuir a diferença entre os lados saudáveis e cirúrgicos da articulação do joelho, ao mesmo tempo que melhora a função articular do joelho.



A isquemia transitória vem se tornando um recurso importante para o trabalho de fortalecimento muscular pois possibilita trabalhar com baixas cargas levando a fadiga muscular equivalente ao uso de cargas elevadas.

No estudo realizado por Hughes *et al.* (2019), foi avaliado o esforço e a dor percebida realizando o treino resistido (TR) com OV comparado com o treino resistido de alta resistência (TRAR). Para isso foram selecionados 28 participantes que estavam agendados para a cirurgia de RLCA de autoenxerto de isquiotibiais. Os pacientes foram divididos em dois grupos paralelos na qual um grupo realizou o experimento utilizando a OV (com 80% de oclusão) associado com o TR, e o outro grupo realizou apenas o TRAR. O experimento teve duração de 8 semanas, sendo realizadas duas vezes por semana, totalizando 16 sessões. Ambos os grupos realizaram Leg press unilateral, sendo que, o grupo que realizou a OV utilizou 30% de 1 RM e o grupo controle 70% de 1 RM. Para avaliação do esforço foi utilizado o teste de Borg e Escala para dor.

Os resultados obtidos foram que, os participantes que realizaram a OV tiveram menor grau de dor articular durante o exercício e após 24 horas do treinamento, e ainda tiveram a mesma percepção de esforço quando comparado com o grupo que realizou apenas TRAR.

Kilgas *et al.* (2019), avaliou a eficácia de um treinamento com OV domiciliar com o objetivo de aumentar a força e o tamanho do quadríceps na reabilitação tardia de RLCA. Foram selecionados 18 participantes adultos entre 18 e 44 anos, esses participantes foram divididos em dois grupos, na qual o primeiro grupo era composto por indivíduos que tivessem realizado a cirurgia a pelo menos 2 anos e tivesse assimetria de MMII maior que 10%, e o segundo grupo composto por indivíduos sem nenhum tipo de lesão no joelho. Ambos os grupos realizaram o mesmo protocolo de treinamento, porém o grupo lesionado utilizou a oclusão vascular durante o treinamento.

O treinamento foi realizado em casa, após uma sessão de familiarização dos exercícios a serem realizados, sendo instruídos sobre a realização correta do treinamento e a manipulação do manguito. O experimento teve duração de 4 semanas, sendo realizados 5 vezes por semana. Os exercícios realizados foram: extensão de joelho unipodal com resistência de uma faixa elástica (3x30); meio agachamento com peso corporal (3x30); caminhada (3x2 minutos) na velocidade escolhida pelos

participantes. Com descanso de 1 minuto entre as séries e 2 minutos entre os exercícios.

Para a OV foi utilizado um esfigmomanômetro anaeroide de 18 cm de largura, utilizando 50 % de pressão para a ocluir o fluxo sanguíneo da artéria femoral. Essa pressão foi determinada por meio do teste utilizando um ultrassom com Doppler com o paciente em sedestação, permanecendo com o manguito inflado durante todo o exercício e intervalo entre as séries, sendo desinsuflado apenas durante o descanso entre os exercícios. A pressão para oclusão do membro avaliada foi de média de 182 mmHg, sendo utilizado 50% desse valor, ou seja, 91 mmHg.

Foram realizadas medidas da espessura dos músculos Reto femoral e Vasto lateral com uso de um ultrassom e avaliado a força extensora da perna antes e após a intervenção.

Os autores concluíram que TRBR com a OV é um método eficaz, seguro e de baixo custo, proporcionando diminuição da assimetria do membro, aumentando a força e o tamanho do músculo, melhorando a função do quadríceps mesmo após anos de RLCA.

Hughes *et al.* (2019), comparou a eficácia do TRBR com OV e do treinamento de resistência tradicional com altas cargas na melhoria da hipertrofia e força do músculo, função física e dor em pacientes com RLCA. Foram selecionados 28 pacientes agendados para cirurgia de RLCA. Os participantes foram divididos em dois grupos e completaram 8 semanas de treinamento quinzenal de leg press unilateral em ambos os membros, totalizando 16 sessões, acompanhado da reabilitação hospitalar padrão, foi utilizado 80% de pressão de oclusão.

Ao final do experimento houve um aumento de 11% da espessura do Reto Femoral e 10% do Vasto Lateral, um ganho de 20% na força extensora de MMII. Os autores concluíram que a OV pode melhorar a hipertrofia e a força do músculo de forma semelhante ao TRAR, com menor redução de dor nas articulações do joelho, levando a maiores melhorias gerais na função física, podendo ser mais apropriado para a reabilitação precoce de RLCA.

O estudo realizado por Li et al. (2023), avaliou os efeitos do treinamento de quadríceps com diferentes níveis de restrição do fluxo sanguíneo na força e espessura do quadríceps de participantes após RLCA. Foram selecionados 30 participantes divididos em três grupos (controle, grupos de pressão de oclusão arterial de 40% e de 80%). Foi avaliada a força isocinética máxima na extensão de joelho, foram utilizados

o teste de equilíbrio (balance test) e o questionário do Comitê Internacional de Documentação do Joelho antes e depois da intervenção. A intervenção teve duração de 8 semanas.

A conclusão dos autores foi que a combinação de OV e TRBR pode efetivamente melhorar a força muscular e a espessura dos extensores do joelho em indivíduos com RLCA e ajudar a diminuir a diferença entre os lados saudáveis e cirúrgicos da articulação do joelho, ao mesmo tempo que melhora a função articular do joelho. E que pressões de oclusões maiores geram maiores resultados em menor tempo.

O estudo realizado por Curran *et al.* (2018), avaliou a eficácia do TRAR com a OV na recuperação do quadríceps em indivíduos com RLCA, para isso foram selecionados 34 participantes que foram divididos em 4 grupos, O primeiro grupo foi composto por 8 indivíduos que realizaram o exercício excêntrico; o segundo grupo foi composto por 8 indivíduos que realizaram o exercício concêntrico; o terceiro grupo foi composto por 9 indivíduos que realizaram o exercício excêntrico com OV; o quarto grupo foi composto por 9 indivíduos que realizaram o exercício concêntrico com OV.

A intervenção ocorreu após 10 semanas da RLCA, os exercícios ocorreram 2x por semana com duração de 8 semanas, utilizando leg press isocinético unilateral com 70% de 1RM tanto na fase excêntrica quanto na fase concêntrica (4x10). Foi posicionado o manguito na coxa e utilizado 80% de pressão de oclusão do membro. Os autores concluíram que a OV com o TRAR não tiveram diferenças significativas quando comparado ao TRAR tradicional.

Iversen *et al.* (2016) investigou o efeito do estímulo de OV na atrofia no quadríceps após RLCA, foram selecionados 24 participantes, atletas, agendados para RLCA que se lesionaram durante a prática do esporte, foram divididos em dois grupos. As intervenções começaram no 2º dia de pós-operatório, no qual o grupo experimental recebeu estímulo de OV por 5 minutos seguido de 3 minutos de descanso repetidos 5 vezes em uma sessão de treinamento aplicado duas vezes ao dia, durante o estímulo oclusivo os participantes realizaram 20 exercícios de baixa carga para ativação do quadríceps (contração isométrica de quadríceps; extensão de joelho; elevação da perna em extensão), o grupo de controle realizaram os mesmos exercícios sem a OV.

Foi realizado RM 2 dias antes da cirurgia e 16 dias após para comparar o tamanho do quadríceps. Foi utilizado um manguito de oclusão pneumático com 14 cm de largura, aplicado na porção proximal do membro lesionado. Iniciou-se com a

pressão de 130 mmHg aumentando 10 mmHg a cada 2 dias até chegar ao pico máximo de 180 mmHg. Em caso de dor insuportável durante OV, os pacientes eram instruídos a utilizar a pressão máxima suportável. Os autores concluíram que ao contrário de outros estudos utilizando protocolos parecidos para ativação do quadríceps na primeira quinzena de pós-operatório não obtiveram diferenças significativas comparado ao grupo controle.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A articulação do joelho é primordial para a locomoção do corpo, formada pela parte óssea, ligamentar e muscular, todas estas estruturas têm uma função específica para que o movimento ocorra de forma funcional, dentre essas estruturas está o Ligamento Cruzado Anterior que une o osso da Tíbia ao osso Fêmur e evita o seu deslizamento anterior durante o movimento.

Devido a sua localização o LCA é o mais comumente lesionado, sendo o seu principal mecanismo de lesão os movimentos de rotação, flexão ou extensão exacerbada do joelho. O público mais afetado com lesão de LCA são praticantes de esportes que envolvem a aceleração e impacto, tais como, atletas de futebol e modalidades olímpicas. As lesões são classificadas em três graus, sendo grau I – apenas o estiramento do ligamento, grau II – o rompimento parcial do ligamento e grau III – o rompimento total do ligamento.

O tratamento varia de acordo com a gravidade do comprometimento da lesão, porém o mais indicado é o tratamento cirúrgico para que evite complicações nas demais estruturas. A cirurgia é realizada através de enxerto de tendões musculares do próprio paciente (autoenxerto), mas em alguns casos pode acontecer pela doação de banco de órgãos. A fisioterapia é fundamental para que a recuperação seja eficiente, diminuindo os riscos de limitações do movimento e de novas lesões futuras.

O exercício resistido é a essencial para manter a ativação dos músculos dos membros inferiores, principalmente do quadríceps, que tendem a ficarem inibidos após a cirurgia, o ideal que se inicie com baixas resistências utilizando peso do próprio corpo, isometria, e baseando-se no teste de Repetição Máxima (1RM), e evoluindo gradativamente. Entretanto, em alguns casos o trabalho de fortalecimento muscular é limitado pela dor articular relatada pelo paciente durante o exercício.

A oclusão vascular é uma técnica que gera uma isquemia transitória na região a ser trabalhada a força muscular através do uso de um manguito insuflado a uma pressão pré-determinada para que ocorra uma restrição parcial do fluxo sanguíneo local, e conseqüentemente levando a um estresse metabólico estimulando a via glicolítica láctica produzindo o ácido láctico e hidrogênio, diminuindo o PH, levando a uma acidose local, promovendo a produção de GH e substâncias que levam ao anabolismo.

Dessa forma, através desse estudo conclui-se que a OV é uma intervenção eficaz associado com o exercício resistido de baixa resistência em indivíduos que realizaram a RLCA pois possibilita o ganho de força e tamanho dos músculos mesmo trabalhando em baixas cargas, diminuindo assim, a dor articular e de fadiga muscular ao realizar o exercício. Contudo, a técnica não se mostrou benéfica utilizando a OV com exercício de alta resistência comparado com o TRAR tradicional.

Sugere-se a realização de novos estudos sobre os protocolos e técnicas de oclusão a serem utilizadas, pois há na literatura, resultados parecidos com pressões diferentes e poucos estudos que esclarecem a técnica utilizada para calcular as pressões de oclusões utilizadas em seus experimentos.

## REFERÊNCIAS

Alves, Angélica Ariellen *et al.* **Fisioterapia na Reabilitação Pós-Cirúrgica do Ligamento Cruzado Anterior (LCA).** Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida| Vol, v. 13, n. 3, p. 2, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Aluno/Downloads/831-1756-2-PB.pdf> Acesso em: 15/04/2023.

Alves, Thamara. **EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO CONCÊNTRICO VERSUS EXCÊNTRICO SOBRE RESPOSTAS FUNCIONAIS, CLÍNICAS E BIOQUÍMICAS.** Rep. UNESP, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/0643c31a-1782-4d87-8a41-8b68e1521dc6/content> Acesso em: 20/09/2023.

Bezerra, A.T.M. *et al.* **Avaliação da pressão de oclusão total dos membros superiores: reprodutibilidade por Doppler e determinação de variáveis preditivas.** Clin Physiol Funct Imaging. 2017. Disponível em: <https://ri.unipac.br/repositorio/wp-content/uploads/tainacan-items/282/128432/Efeitos-da-Oclusao-Vascular-Parcial-no-Treinamento-de-Resistencia-em-Pacientes-com-Osteoartrose-de-Joelho-Uma-Revisao-Sistematica.pdf> Acesso em

Camanho, G. L.; Camanho, L. F.; Viegas, A. C. **Reconstrução do ligamento cruzado anterior com tendões dos músculos flexores do joelho fixos com Endobutton®.** Rev Bras Ortop \_ Vol. 38, Nº 6 – Junho, 2003. Disponível em: [https://cdn.publisher.gn1.link/rbo.org.br/pdf/38-5/2003\\_jun\\_09.pdf](https://cdn.publisher.gn1.link/rbo.org.br/pdf/38-5/2003_jun_09.pdf) Acesso em: 20/05/2023.

Camargo, Osmar Pedro Arbix de; Chamecki, Alvaro; Lemos, Paulo Ernani Greco de; Pecora, Romina Angela Marbella. **Lesão do ligamento cruzado posterior: incidência e tratamento.** Revista brasileira de ortopedia, 1996. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-212470> Acesso em: 30/06/2023.

Camargo, Gustavo Luis Leite. **Treinamento fisico com oclusão vascular: uma revisão sistematizada.** Revista Científica Fagoc Saúde - Volume II - 2017. Disponível em: <https://revista.unifagoc.edu.br/index.php/saude/article/view/137/186> Acesso em: 30/06/2023.

Carballo, Fábio Peron. *et al.* **Oclusão vascular: uma revisão bibliográfica sobre a eficácia deste protocolo de treinamento.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 05, Vol. 12, pp. 43-55. Maio de 2021. ISSN: 2448-0959, Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao-fisica/protocolo-de-treinamento> Acesso em: 20/09/2023.

Carneiro Filho, Mário *et al.* **Reconstrução do ligamento cruzado anterior com auto-enxerto de tendão patelar por via artroscópica.** Rev Bras Ortop. 1999. Disponível em: <https://www.rbo.org.br/detalhes/248/pt-BR/reconstrucao-do-ligamento-cruzado-anterior-com-auto-enxerto-de-tendao-patelar-por-via-artroscopica> Acesso em: 20/06/2023.

Costa, Gabriela Perpétua Neves da *et al.* **Efeitos da oclusão vascular parcial no ganho de força muscular.** Acta fisiatr. 2012; 19 (3):192-7. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-677846>. Acesso em: 15/08/2023.

Curran MT, Bedi A, Mendias CL, Wojtys EM, Kujawa MV, Palmieri-Smith RM. **Blood Flow Restriction Training Applied With High-Intensity Exercise Does Not Improve Quadriceps Muscle Function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Controlled Trial.** Am J Sports Med. 2020 Mar;48(4):825-837. doi: 10.1177/0363546520904008. PMID: 32167837. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32167837/> Acesso em: 13/10/2023.

Dias, Raphael Mendes Ritti *et al.* **Segurança, reprodutibilidade, fatores intervenientes e aplicabilidade de testes de 1-RM.** Rev. De educação Física 19(1), 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/motriz/a/34JwV3GzdWPYq5H8rC9ydFj/> # Acesso em: 20/09/2023.

Duarte, Adson Durantt; Souza, Flaviano Lopes Gonçalves de. **Reabilitação no pós-operatório de ligamento cruzado anterior através de cinesioterapia associada à eletroterapia.** Faculdade Faserra, 2017. Disponível em: [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/238/414\\_-ReabilitaYYo\\_no\\_pYs-operatYrio\\_de\\_ligamento\\_cruzado\\_anterior\\_atravYs\\_de\\_cinesioterapia\\_associada\\_a\\_eletroterapia.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/238/414_-ReabilitaYYo_no_pYs-operatYrio_de_ligamento_cruzado_anterior_atravYs_de_cinesioterapia_associada_a_eletroterapia.pdf) Acesso em: 11/12/2022.



Faria, Maria Eduarda Moura de; Souza, André Luis Velano de. **Eletroestimulação no pós-operatório precoce de Ligamento Cruzado Anterior (LCA)**. Rev. Saúde dos vales, 2023. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/rsv/article/view/1412/1386>. Acesso em: 05/09/2023.

Gentil, P.; Oliveira, E.; Fontana, K. *et al.* **Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v.12, n.6, Brasília, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/QQYrg5qh54T9mbrwYyyZwcw/#> Acesso em: 14/04/2023.

Grimm NL, Jacobs JC Jr, Kim J, Denney BS, Shea KG. **Anterior Cruciate Ligament and Knee Injury Prevention Programs for Soccer Players: A Systematic Review and Meta-analysis**. Am J Sports Med. 2015 Aug;43(8):2049-56. doi: 10.1177/0363546514556737. Epub 2014 Dec 1. PMID: 25451790. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25451790/> Acesso em: 01/12/2022.

Hughes, L., Patterson, S.D., Haddad, F. *et al.* **Examination of the comfort and pain experienced with blood flow restriction training during post-surgery rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction patients: A UK National Health Service trial**. Physical Therapy in Sport, vol. 39, pag. 90-98, set., 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466853X19302214> Acesso em: 13/10/2023.

Iversen E, Rostad V, Larmo A. **Intermittent blood flow restriction does not reduce atrophy following anterior cruciate ligament reconstruction**. J Sport Health Sci. 2016 Mar;5(1):115-118. doi: 10.1016/j.jshs.2014.12.005. Epub 2015 Apr 18. PMID: 30356481; PMCID: PMC6188575. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6188575/> Acesso em: 13/10/2023.

Kaarre, Janina *et al.* **A restrição do fluxo sanguíneo após a reconstrução do LCA não acelera o fortalecimento do quadríceps.** Revista ortopedica de medicina esportiva, 2023. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967123S00290?icid=int.sj-full-text.similar-articles.2> Acesso em: 20/09/2023.

Kaya, Defne *et al.* **Efeitos nos Exercícios de Controle Neuromuscular de Membros Inferiores na Propriocepção do Joelho, Força Muscular e Nível Funcional em Pacientes com Reconstrução do LCA.** *BioMed Research International* / 2019. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2019/1694695/> Acesso em: 09/12/2022.

Kilgas MA, Lytle LLM, Drum SN, Elmer SJ. **Exercise with Blood Flow Restriction to Improve Quadriceps Function Long After ACL Reconstruction.** *Int J Sports Med.* 2019 Sep;40(10):650-656. doi: 10.1055/a-0961-1434. Epub 2019 Jul 23. PMID: 31342480. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31342480/> Acesso em: 13/10/2023.

Kisner, Carolyn; Colby, Lynn Allen. **Exercícios terapêuticos fundamentos e técnicas.** Editora Manole, 6ª Edição, pág. 179., 2016.

Kupczik, Fabiano *et al.* **Enxerto ideal para ligamento cruzado anterior: correlação em ressonância magnética entre LCA, isquiotibiais, tendão patelar e tendão quadríceps.** *Rev. bras. ortop.* 48 (05), 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/CXFhxJdP8yM5kg8pR5TzJ3m/?format=html&lang=pT> Acesso em: 15/09/2023.

Li X, Li J, Qing L, Wang H, Ma H, Huang P. **Effect of quadriceps training at different levels of blood flow restriction on quadriceps strength and thickness in the mid-term postoperative period after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled external pilot study.** *BMC Musculoskelet Disord.* 2023 May 8;24(1):360. doi: 10.1186/s12891-023-06483-x. PMID: 37158913; PMCID: PMC10165811.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10165811/> Acesso em: 13/10/2023.

Loenneke, JP., Abe, T., Wilson, JM, *et al.* **Restrição do fluxo sanguíneo: um modelo progressivo baseado em evidências (revisão).** Acta Physiol Hung. 2012. Disponível em: <https://akjournals.com/view/journals/036/99/3/article-p235.xml> Acesso em: 30/06/2023.

Lu Y, Patel BH, Kym C, *et al.* **Reabilitação perioperatória de restrição de fluxo sanguíneo em pacientes submetidos à reconstrução do LCA: uma revisão sistemática.** Revista Ortopédica de Medicina Esportiva . 2020;8(3). doi: 10.1177/2325967120906822. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2325967120906822> Acesso em: 20/09/2023.

Marques, Bárbara. **Efeito da intervenção em fisioterapia na Entorse de grau I do Ligamento Colateral Medial do Joelho: relato de caso.** P.PORTO, 2021. Disponível em: [https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/19716/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o\\_MFTD\\_B%c3%a1rbara\\_Marques\\_V.Finalpdf.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/19716/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_MFTD_B%c3%a1rbara_Marques_V.Finalpdf.pdf) Acesso em: 30/06/2023.

Mascarenhas, E. N. S. **Utilização do tratamento conservador da fisioterapia em indivíduos com lesão do ligamento colateral lateral: Uma revisão narrativa.** Revista Científic@ - Multidisciplinary, 2021. Disponível em: <http://revistas.unievangelica.com.br/index.php/cientifica/article/view/5892> Acesso em: 30/06/2023.

Moura, Anselmo Gomes de.; Souza, Taffarel Michel Moreira. Rezende, Leonardo Mateus Teixeira de.; Rodrigues, Aurora Corrêa Rodrigues. **ASPECTOS BIOMECÂNICOS DO EXERCÍCIO AGACHAMENTO PROFUNDO RELACIONADOS À ARTICULAÇÃO DO JOELHO.** Rev científica FAGOC saúde, v1, n2, 2016. Disponível em: <https://revista.unifagoc.edu.br/index.php/saude/article/view/134/181> Acesso em: 10/12/022.

Nascimento, D. C. **Exercício físico com oclusão vascular: métodos para a prescrição segura na prática clínica.** Editora Edgard Blücher, 2018. Disponível em:

<https://pdf.blucher.com.br/openaccess/9788580393309/completo.pdf> Acesso em: 14/04/2023.

Netter, Frank H.. **Atlas de anatomia humana**. 7ª RIO DE JANEIRO: Elsevier, 2019, 602 p.

Noia, Alisson Lourenço Freitas. Alves, Sinvaldo Silva. Matos, Carolina Menezes Couceiros de. Milcent, Eliane Nascimento Ribeiro. **EFEITOS DA CINESIOTERAPIA EM PACIENTES NO PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA): REVISÃO DE LITERATURA**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.8. ago. 2021. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/2024/831> Acesso em: 10/12/2022.

Nunes, José Francisco *et al.* **Tratamento conservador das lesões do LCA**. Rev Soc Bras Cir Joelho, v. 3, n. 01, p. 1-4, 2003. Disponível <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/10/tapoio-ligamento-cruzado-2.pdf> <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/10/tapoio-ligamento-cruzado-2.pdf>. Acesso em: 09/08/2023.

Pessoa, Fernanda Kássia; VIANA, Fabiana Cury. **Fisioterapia pós reconstrução do ligamento cruzado anterior**. *Psicologia E Saúde Em Debate*, 4(Suppl1), 69–69. 2018. Disponível em: <http://psicodebate.dpgpsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/415>. Acesso em: 09/09/2023.

Pinheiro, Ana. **LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: APRESENTAÇÃO CLÍNICA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO**. Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Ana-Pinheiro-5/publication/305109375\\_Lesao\\_do\\_Ligamento\\_Cruzado\\_Anterior\\_Apresentacao\\_Clinica\\_Diagnostico\\_e\\_Tratamento/links/57ac97c208ae3765c3bac1e4/Lesao-do-Ligamento-Cruzado-Anterior-Apresentacao-Clinica-Diagnostico-e-Tratamento.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ana-Pinheiro-5/publication/305109375_Lesao_do_Ligamento_Cruzado_Anterior_Apresentacao_Clinica_Diagnostico_e_Tratamento/links/57ac97c208ae3765c3bac1e4/Lesao-do-Ligamento-Cruzado-Anterior-Apresentacao-Clinica-Diagnostico-e-Tratamento.pdf) Acesso em: 09/12/2022.

Plapler, Perola Grinberg; Greve, Julia Maria D'Andrea; Amatuzzi, Marco Martins. **Reabilitação do joelho. Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e**

**traumatologia.** Tradução . São Paulo: ROCA, 1999. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001075192> Acesso em: 30/06/2023.

Ramos, Diogo Caldeira *et al.* **Protocolos para prevenção e recuperação pós cirúrgico em pacientes com rompimento de LCA.** Revista Multi. Sert. 2019. <https://revistamultisert1.websiteseuro.com/index.php/revista/article/view/12/73> Acesso em: 16/06/2023.

Santos, Neila Taynara Castro; Mejia, Dayana Priscila Maia. **Lesão do ligamento cruzado anterior e tratamento.**

Santos, Gisélia Cícera *et al.* **Análise comparativa da hipertrofia e fortalecimento do músculo quadríceps a partir do exercício resistido x eletroestimulação (FES).** Ciências Biológicas e da Saúde | Maceió | v. 2 | n.3 | p. 21-32 | Maio 2015. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsbiosauade/article/view/1834/1250> Acesso em: 16/04/2023.

Silva, Luandre Rafael da. **PÓS OPERATÓRIO DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA): Uma revisão dos métodos empregados na reabilitação.** Faema, 2020. Disponível em: [https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/2875/1/TCC%20-%20LUANDR E%20-%20FISIOTERAPIA\\_ assinado\\_ assinado\\_ assinado.pdf](https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/2875/1/TCC%20-%20LUANDR E%20-%20FISIOTERAPIA_ assinado_ assinado_ assinado.pdf) Acesso em: 10/12/2022.

Silva, Valéria Regina. **Cinesiologia e biomecânica.** SESES, 1º Edição, pág. 83-84, 2015.

Tameirão, Letícia Chavesç De Sá, Matheus Cordeiro. **Fortalecimento muscular associado a oclusão vascular parcial e sua aplicabilidade na reabilitação musculoesquelética – uma revisão.** Rev Saúde dos Vales, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiologica/article/download/103716/102186/181917> Acesso em: 11/12/2022..

Tiggemann, Carlos Leandro *et al.* **A percepção de esforço no treinamento de força.** Rev Bras Med Esporte 16 (4). Ago 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbme/a/6PD7Nvc5BVVjfc55m6LTrCD/#> Acesso em: 20/09/2023.

Yamada, AK; Junior, TPS; Pereira, B. **Treinamento de força, hipertrofia muscular e inflamação.** Revista eletrônica da escola de educação física e desportiva- UFRJ. Vol. 6,n1, 2010. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Tacito-Souza-Junior/publication/279517632\\_TREINAMENTO\\_DE\\_FORCA\\_HIPERTROFIA\\_MUSCULAR\\_E\\_INFLAMACAO/links/5594941208ae5d8f392f6e7c/TREINAMENTO-DE-FORCA-HIPERTROFIA-MUSCULAR-E-INFLAMACAO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Tacito-Souza-Junior/publication/279517632_TREINAMENTO_DE_FORCA_HIPERTROFIA_MUSCULAR_E_INFLAMACAO/links/5594941208ae5d8f392f6e7c/TREINAMENTO-DE-FORCA-HIPERTROFIA-MUSCULAR-E-INFLAMACAO.pdf) Acesso em: 20/09/2023.

## ANEXOS

Anexo 1- Quadro referente aos critérios de avaliação para risco de trombose, referente a página 27.

**Quadro 6** Avaliação dos fatores de risco para trombose

Nome do aluno: _____ Idade: _____ Sexo: _____			
Massa corporal: _____			
<b>Cada fator de risco representa 1 ponto</b>	<b>Cada fator de risco representa 2 pontos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Idade entre 41 e 60 anos.</li> <li>o Planejamento de cirurgias pequenas.</li> <li>o Histórico de grande cirurgia (&lt; 1 mês).</li> <li>o Veias varicosas.</li> <li>o Histórico de doença inflamatória intestinal.</li> <li>o Membros inferiores inchados (crônico).</li> <li>o Obesidade (IMC &gt; 25)</li> <li>o Infarto agudo de miocárdio.</li> <li>o Insuficiência cardíaca congestiva (&lt; 1 mês).</li> <li>o Sepses.</li> <li>o Pneumonia (&lt; 1 mês).</li> <li>o Doença pulmonar crônica obstrutiva.</li> <li>o Paciente ainda acamado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Idade entre 60 e 74 anos.</li> <li>o Cirurgia artroscópica.</li> <li>o Câncer.</li> <li>o Grande cirurgia (&gt; 45 minutos).</li> <li>o Cirurgia laparoscopia (&gt; 45 minutos).</li> <li>o Paciente acamado (&gt; 72 horas).</li> <li>o Perna imobilizada (&lt; 1 mês).</li> <li>o Acesso venoso central.</li> </ul>		
<b>Cada fator de risco representa 3 pontos</b>	<b>Cada fator de risco representa 5 pontos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Idade superior a 75 anos.</li> <li>o Histórico de trombose venosa profunda ou embolia pulmonar.</li> <li>o Histórico familiar de trombose.</li> <li>o Positividade do fator V de Leiden.</li> <li>o Positividade da protrombina 20210A.</li> <li>o Níveis elevados de homocisteína sérica.</li> <li>o Positividade do anticoagulante lúpico.</li> <li>o Níveis elevados de anticorpos anticardioliipina.</li> <li>o Trombocitopenia induzida por heparina.</li> <li>o Alguma trombofilia congênita adquirida?</li> </ul> <p>Se a resposta for positiva: Tipo: _____</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Artroplastia de membros inferiores.</li> <li>o Fratura do quadril, pelve e membros inferiores (&lt; 1 mês).</li> <li>o Acidente vascular encefálico (&lt; 1 mês).</li> <li>o Traumas múltiplos (&lt; 1 mês).</li> <li>o Lesão sobre a medula espinal (paralisia) (&lt; 1 mês)</li> </ul>		
<b>Para mulheres somente (cada fator de risco representa 1 ponto)</b>	<b>Pontuação total dos fatores de risco</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Contraceptivos orais ou terapia de reposição hormonal.</li> <li>o Grávida ou pós-parto (&lt; 1 mês).</li> <li>o Histórico sem explicação de criança natimorta, aborto espontâneo recorrente (<math>\geq 3</math>), nascimento prematuro com toxemia gravídica ou crescimento intrauterino restrito.</li> </ul>	<b>Pontuação</b>	<b>Incidência TVP</b>	<b>Nível de risco</b>
	0-1	< 10%	Baixo
	2	10-20%	Moderado
	3-4	20-40%	Alto
	5 ou mais	40-80% e risco de mortalidade de 1-5%	Muito alto





**DISCENTE:** Andressa Souza Lima

**CURSO:** Fisioterapia

**DATA DE ANÁLISE:** 17.10.2023

## RESULTADO DA ANÁLISE

### Estatísticas

Suspeitas na Internet: **3,19%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [▲](#)

Suspeitas confirmadas: **3,19%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [▲](#)

Texto analisado: **95,52%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.5  
terça-feira, 17 de outubro de 2023 18:11

## PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho da discente **ANDRESSA SOUZA LIMA**, n. de matrícula **13095** do curso de Fisioterapia, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 3,19%. Devendo a aluna realizar as correções necessárias.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** HERTA MARIA DE AÇUCENA DO NASCIMENTO SI  
Data: 17/10/2023 20:41:27 -0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(assinado eletronicamente)  
**HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO**  
**Bibliotecária CRB 1114/11**  
Biblioteca Central Júlio Bordignon  
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA