



CURSO DE FISIOTERAPIA

DAIANE LOPES DOS SANTOS

**ATUAÇÃO DO FISIOTERAPEUTA NO PÓS-OPERATÓRIO DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL**

**Sinop/MT
2024**

CURSO DE FISIOTERAPIA

DAIANE LOPES DOS SANTOS

**ATUAÇÃO DO FISIOTERAPEUTA NO PÓS-OPERATÓRIO DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Fisioterapia, do Centro Educacional Fasipe - UNIFASIPE, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Reurison Fernandes Bertolino dos Santos

**Sinop/MT
2024**

DAIANE LOPES DOS SANTOS

**ATUAÇÃO DO FISIOTERAPEUTA NO PÓS-OPERATÓRIO DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Fisioterapia UNIFASIPE, Faculdade de Sinop como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em: 24/06/2024

Professor Orientador:

Reurison Fernandes Bertolino dos Santos.
Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

Professor Avaliador:

Geovane Ghislere
Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

Professora Avaliadora:

Lilian Garlini
Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

Professor Coordenador:

Fabiano Pedra Carvalho.
Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE
Coordenador do Curso de Fisioterapia

**Sinop/MT
2024**

SANTOS, Daiane Lopes de. Atuação do fisioterapeuta no pós-operatório de ligamento cruzado anterior em atletas de futebol. 2024. 50 pg. Trabalho de Conclusão de Curso - UNIFASIPE

RESUMO

São diversas as lesões que preocupam os jogadores de futebol, no entanto, as mais comuns são contusões, fraturas, tendinites, entorses e luxações. O papel do fisioterapeuta vai muito além do tratamento de lesões esportivas, envolvendo a compreensão e acompanhamento individual de cada paciente, bem como o desenvolvimento de um programa personalizado para prevenir futuras lesões. A fim de que o clube possa utilizar ao máximo este jogador e para que ele prossiga em sua carreira de maneira completa. A fisioterapia é uma parte essencial do sucesso pós-cirúrgico da cirurgia do LCA, pois é o Fisioterapeuta quem vai seguir e aplicar os protocolos para a redução de inchaço e edema do joelho e seguir protocolos para manter a mobilidade da patela, recuperar toda a ADM e o fortalecimento dos músculos isquiotibiais e do quadríceps. A maioria dos pacientes podem retornar a participação esportiva completa dentro de 9 à 12 meses, dependendo do progresso, força e mecânica do paciente. Com o objetivo de compreender o papel do Fisioterapeuta na recuperação de pacientes que realizaram a cirurgia de LCA, entender a anatomia do Joelho, revisar os mecanismos de lesões do LCA, descrever fases da reabilitação do pós-operatório e apontar o seu papel na reabilitação. No presente trabalho realizou-se uma revisão de literatura exploratória e qualitativa, entre agosto de 2023 há junho de 2024, analisando-se informações através de revisões de literaturas, utilizando como base de dados : *Physiotherapy Evidence Database* (PeDro), *Scientific Eletronic Library* (Scielo) e PubMed (*National Library of Medicine*), nos idiomas Português e Inglês, bem como sites de organizações ou instituições voltadas à pesquisa ou ao atendimento de atletas e pesquisa bibliográfica em artigos sobre o respectivo assunto. Para o desenvolvimento do trabalho os critérios utilizados serão tópicos relacionados a atuação do fisioterapeuta no pós-operatório de LCA em atletas de futebol. O Fisioterapeuta é o profissional mais capacitado para o desfecho satisfatório de uma reconstrução do ligamento cruzado anterior, visto que é responsável pelo programa de tratamento ideal para cada paciente e a atuação no pós imediato, até a liberação do atleta para o retorno mais seguro, mais rápido possível e com desempenho máximo do atleta, visto que a lesão de ligamento cruzado anterior é um problema de grande impacto, já que a articulação do joelho é uma das mais importantes do corpo, se faz necessária a busca por mais conhecimento nesta área através da realização de novas pesquisas sobre o referido tema.

PALAVRAS-CHAVE: Fisioterapia; Lesões; Pós-operatório.

SANTOS, Daiane Lopes de. The role of physiotherapists in the postoperative period of anterior cruciate ligament injuries in soccer players. 2024. 50 pg. Course Conclusion Work -

UNIFASIPE

ABSTRACT

There are many injuries that concern soccer players, but the most common are contusions, fractures, tendonitis, sprains and dislocations. The physiotherapist's role goes far beyond treating sports injuries, involving understanding and monitoring each patient individually, as well as developing a personalized program to prevent future injuries. In order for the club to be able to make the most of this player and for him to continue his career fully. Physiotherapy is an essential part of the post-surgical success of ACL surgery, as it is the physiotherapist who will follow and apply the protocols for reducing swelling and edema of the knee, protocols for maintaining patellar mobility, recovering full ROM and strengthening the hamstring and quadriceps muscles. Most patients can return to full sports participation within 9 to 12 months, depending on the patient's progress, strength and mechanics. With the objectives of understanding the role of the physiotherapist in the recovery of patients who have undergone ACL surgery, understanding the anatomy of the knee, reviewing the mechanisms of ACL injuries, describing phases of postoperative rehabilitation and pointing out the role of the physiotherapist in rehabilitation. This work was an exploratory and qualitative literature review, carried out from August 2023 to June 2024, analyzing information through literature reviews, using as databases: Physiotherapy Evidence Database (PeDro), Scientific Electronic Library (SciELO) and PubMed (National Library of Medicine), in Portuguese and English, as well as websites of organizations or institutions focused on research or care for athletes and bibliographic research in articles on the respective subject. The physiotherapist is the most qualified professional for the satisfactory outcome of an anterior cruciate ligament reconstruction, as he is responsible for the ideal treatment program for each patient and the immediate post-operative care. Since anterior cruciate ligament injury is a problem of great impact, since the knee joint is one of the most important in the body, it is necessary to search for more knowledge in this area by carrying out new research on this subject.

KEYWORDS: Physiotherapy; Injuries; Post-surgery.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista anterior da articulação do joelho.	14
Figura 2: Vista frontal do joelho flexionado LCP (1) e LCA (2).....	15
Figura 3: Ilustração da localização do LCL (ligamento destacado em vermelho).....	16
Figura 4: Ilustração da localização do LCM (ligamento destacado em vermelho).....	16
Figura 5: vista posterior e superior da localização dos meniscos.....	17
Figura 6: vista lateral dos músculos do joelho.....	17
Figura 7: Movimento do rompimento de ligamento cruzado anterior (LCA): valgo (joelho para dentro) e rotação do fêmur sobre a tíbia, com o pé fixo no chão.	18
Figura 8: Rotação usada para simular as lesões no LCA e menisco lateral.....	18
Figura 9: Ilustração de como seria uma lesão do ligamento de grau I.	19
Figura 10: Ilustração de como seria uma lesão de grau II do LCA.....	19
Figura 11: Ilustração de como seria a lesão de grau III.....	20
Figura 12: Teste de Lachman	21
Figura 13: Teste de Pivot Shift.....	21
Figura 14: Teste de Gaveta anterior.....	22
Figura 15: Na figura (A) mostra uma RM, onde o LCA esta intacto; Já na (B) mostra uma RM e o LCA esta rompido em grau 3.....	23
Figura 16: Imagem de uma artroscopia do LCA onde mostra que a maior parte que restou do LCA ainda estava ligada ao local de origem e uma pequena porção do tecido fibroso estava se rompendo no meio do LCA, mostrando lesão de grau 2 (seta em (g)).....	24
Figura 17: Critérios para o retorno à prática esportiva após a cirurgia de reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior - LCA.	25
Figura 18: Representação dos graus de flexão do joelho.....	26
Figura 19: Imagem da aplicação de TENS	35
Figura 20: Uso do Ultrassom terapêutico.....	35

LISTA DE SIGLAS

LCA	Ligamento Cruzado Anterior;
LCP	Ligamento Cruzado Posterior;
LCM	Ligamento Colateral Medial;
LCL	Ligamento Colateral Lateral;
ADM	Amplitude de Movimento;
RM	Ressonância Magnética;
RTS	Retorno ao Esporte;
AE	Agentes Eletrofísicos;
MMII	Membros Inferiores;
ISM	Índice de simetria do membro;
F	Sexo Feminino;
M	Sexo Masculino;
LESS	Landing Error Score System;
AVDs	Atividades de Vida Diária;
IKDC	International Knee Documentation Committee;
TSK	Escala Tampa de Cinesiofobia;
Relação I/Q	Relação pico de torque dos isquiossurais/pico de torque do quadríceps;
KOS_ADLS	Knee Outcome Survey - Activities of Daily Living Scale;
ACL_RSI	Escala de Retorno ao Esporte Pós Lesão do LCA.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	9
1.1 Problematização.....	10
1.2 Justificativa	11
1.3. Objetivos Geral.....	12
1.4 Objetivos Específicos.....	12
1.5 MATERIAIS E METÓDOS	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Anatomia e Biomecânica do Joelho.	14
2.2 Mecanismo de Lesão mais comum do LCA.....	18
2.3 Diagnóstico de lesão do LCA.	20
2.3.1 Ressonância magnética para a visualização do LCA.	22
2.4 Papel do fisioterapeuta na reabilitação de LCA.	24
2.4.1 Pós-operatório Imediato.	27
2.4.2 Fisioterapia Pós-Cirúrgica.	28
2.4.3 Fase Ambulatorial.....	28
2.5 Intervenção Fisioterapêutica.....	30
2.5.1 Uso da cinesioterapia na Reabilitação e controle de dor em paciente.....	31
2.5.2 Recursos Eletrofísicos.	33
2.5.3 Recursos eletrofísicos (TENS)	33
2.5.4 Recursos eletrofísicos (Ultrassom).....	35
2.5.5 Recursos eletrofísicos (Fotobiomodulação).	36
2.5.6 Crioterapia.	37
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1.INTRODUÇÃO.

O ligamento cruzado anterior (LCA) é formado por fibras de colágeno altamente organizadas, dando origem a uma espécie de cordão que liga o Fêmur a Tíbia, evita que a tíbia deslize para frente em relação ao fêmur, e também proporciona estabilidade rotacional à articulação do joelho, portanto é um estabilizador e limitador primário, “ele também é responsável por até 86% de resistência á trações anteriores do joelho” (MARKATOS et al., 2013).

Por ser um restritor primário, o rompimento do LCA é uma das lesões ligamentares mais frequentes do joelho, principalmente em atletas de esportes de Parada ou Redução Brusca de velocidade durante uma corrida, contato direto, aterrissagem de um salto e mudança rápida de direção “(acontecendo uma rotação interna do fêmur sobre a Tíbia com o pé fixo no chão, esse mecanismo de lesão é o mais comum no futebol)” (ALAIÁ; THROCKMORTON., 2022).

Lesões do LCA ocorrem quando o ligamento é forçado a exceder sua elasticidade, podendo ocorrer um estiramento ou ruptura total das fibras do LCA. As lesões ligamentares são classificadas de acordo com a gravidade, em graus I (Leve), II (Moderado) e III (Grave). Uma lesão de grau I apresenta micro lesões, o ligamento é levemente danificado, um estiramento, mas que ainda mantém a estabilidade da articulação do joelho. No caso de lesão de grau II, as fibras dos ligamentos são parcialmente rompidas, o que leva ao afrouxamento do ligamento. Por fim, as lesões grau III são caracterizadas pela ruptura completa do ligamento, o separando em duas partes, causando instabilidade da articulação. Cerca de metade das lesões do LCA envolvem lesões associadas como danos à cartilagem articular, menisco ou outros ligamentos (PINHEIRO.,2015).

São diversas as lesões que preocupam os jogadores de futebol, no entanto, as mais comuns são contusões, fraturas, tendinites, entorses e luxações. O papel do fisioterapeuta vai muito além do tratamento de lesões esportivas, envolvendo a compreensão e

acompanhamento individual de cada paciente, bem como o desenvolvimento de um programa personalizado para prevenir futuras lesões. A fim de que o clube possa utilizar ao máximo este jogador e para que ele prossiga em sua carreira de maneira completa (SANTOS.,2021).

O joelho desempenha um papel crucial nos movimentos do corpo e sofre grandes impactos diariamente, devido à sua articulação de grande porte. Portanto, para restaurar sua função quase normal por meio da reabilitação, é essencial considerar a redução da dor, o controle da inflamação e a promoção da cicatrização. Além disso, é importante restaurar a amplitude de movimento, prevenir a atrofia muscular, fortalecer os músculos e garantir a função proprioceptiva. Neste momento a Fisioterapia é indispensável, por ser o Fisioterapeuta que irá aplicar um protocolo adequado para cada paciente (PLAPER, 1995; ARLIANI et. al., 2012).

A fisioterapia é uma parte essencial do sucesso pós-cirúrgico da cirurgia do LCA, pois é o Fisioterapeuta que vai seguir e aplicar os protocolos para a redução de inchaço e edema do joelho, protocolos para manter a mobilidade da patela, recuperar toda a ADM e fortalecimento dos músculos isquiotibiais e quadríceps. A maioria dos pacientes pode retornar à participação esportiva completa dentro de 9 a 12 meses, dependendo do progresso, força e mecânica do paciente (ALAIÁ; THROCKMORTON.,2022).

1.1 Problematização.

Uma lesão do LCA é uma das lesões ligamentares mais comuns do joelho, tornando a reconstrução do LCA é uma das cirurgias mais frequentemente realizadas. Logo não é de se estranhar, que existam inúmeros estudos publicados sobre este ligamento, tornando-o o ligamento mais estudado do corpo humano. “Na Alemanha surgem cerca de 30/100.000 de rompimentos do LCA na população geral, e cerca de 70/100.000 em desportistas. No Estados Unidos anualmente ocorrem cerca de 200.000 lesões do LCA e são realizadas aproximadamente 100.000 cirurgias de reconstrução deste mesmo ligamento” (PINHEIRO., 2015). Esses dados indicam a alta prevalência desse tipo de lesão e a importância da necessidade de tratamento adequado.

Segundo Wiggins et al., (2016) a taxa total de relesão LCA foi de 15%, desses ,7% é relesão ipsilateral e 8% contralateral. A taxa de relesão do LCA (ipsilateral + contralateral) para pacientes com - 25 anos foi de 21%. Combinando esses fatores de risco, atletas com - 25 anos que retornam ao esporte têm uma taxa de lesão secundária do LCA de 23%, indicam que

quase um em cada quatro pacientes jovens atléticos que sofrem uma lesão do LCA e retornam ao esporte de alto risco sofrerão outra lesão do LCA em algum momento de sua carreira, e provavelmente a sofrerão no início do período de retorno ao jogo.

Uma pesquisa feita por Grindem et al., (2016) revelou que um retorno mais tardio ao esporte e a força mais simétrica do quadríceps foi significativamente associado a uma menor taxa de relesão do LCA. Para cada atraso de um mês no retorno ao esporte, a taxa de relesões foi reduzida em 51%. De 74 pacientes, 38 voltaram antes de 9 meses e 36 depois de 9 meses. OS pacientes que participaram de esportes de nível I (saltar, girar, cortes duros) antes de nove meses após a cirurgia sofreram 39,5% de relesões (15 de 38), em comparação com 19,4% de relesões de joelho (7 de 36) naqueles que retornaram ao esporte de nível I mais de nove meses após a cirurgia.

Tendo em vista os dados citados, qual a importância do papel do Fisioterapeuta na reabilitação de Pós-operatório de LCA ocasionado pelo futebol?

1.2 Justificativa.

O presente estudo tem como objetivo apontar os benefícios e a importância da fisioterapia na reabilitação do pós-operatória de ligamento cruzado anterior, conscientizar profissionais da área de saúde e estudantes de Fisioterapia sobre os índices de relesões do LCA e a importância de um bom plano de tratamento adaptado ao atleta para a reabilitação, a fim de uma volta mais segura ao esporte de alto rendimento.

A fisioterapia desempenha um papel essencial no tratamento de lesões do LCA, pois o objetivo inicial do tratamento fisioterapêutico pós-operatório do ligamento cruzado anterior é controlar o processo inflamatório, obter ganho de ADM e aliviar a algia. Já na fase crônica, a Fisioterapia tem como objetivo o fortalecimento muscular esquelético e o estímulo sensório-motor. Uma lesão do LCA altera a capacidade funcional de uma pessoa causando uma fraqueza muscular, instabilidade, alterações de marcha e propriocepção, a fisioterapia é considerada o principal aliado no tratamento desses déficits (BARBOSA; ROSA.,2023).

Em uma revisão sistemática feita por Wiggins et al.,(2016) revelou uma incidência de relesões do LCA de 15% para todos os pacientes, 20% para os que retornaram ao esporte e para pacientes jovens (<25 anos), que voltaram ao esporte de alto risco a taxa foi de 23%, ou seja, 1 em cada 4 jovens que voltam para os esportes de alto rendimento, ou seja, de nível I (saltar, girar, cortes duros...), vão sofrer outra lesão do LCA em algum momento da sua

carreira, e provavelmente irão sofrê-la no início do período de retorno ao esporte, principalmente se antes de 9 meses de Pós-operatório.

1.3. Objetivos Geral.

Compreender o papel do Fisioterapeuta na recuperação de pacientes que realizaram a cirurgia de LCA.

1.4 Objetivos Específicos.

- Entender a anatomia do Joelho;
- Revisar os mecanismos de lesões do LCA;
- Descrever fases da reabilitação do Pós-operatório;
- Apontar o papel do Fisioterapeuta na reabilitação.

1.5 MATERIAIS E MÉTODOS.

O presente trabalho foi uma revisão de literatura exploratória e qualitativa, realizada de agosto de 2023 há junho de 2024 analisando informações através de revisões de literaturas, utilizando como base de dados: Google schola, *Physiotherapy Evidence Database* (PeDro), *Scientific Eletronic Library* (Scielo) e PubMed (*National Library of Medicine*), nos idiomas Português e Inglês, bem como sites de organizações ou instituições voltadas à pesquisa ou ao atendimento de atletas e pesquisa bibliográfica em artigos sobre o respectivo assunto. Para o desenvolvimento do trabalho os critérios utilizados serão tópicos relacionados a atuação do fisioterapeuta no pós-operatório de LCA em atletas de futebol. Os descritores utilizados serão: “Ligamento Cruzado Anterior”, “Reabilitação o joelho”, “Pós-operatório” e “Ligamento Cruzado Anterior e Futebol”, “*Anterior Cruciate Ligament*”, “*Knee rehabilitation*”, “*Post-operative*” and “*Anterior Cruciate Ligament and Football*”. O recorte temporal será de: 1995 a 2024.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.

2.1 Anatomia e Biomecânica do Joelho.

De acordo com Gozzi (2016), o joelho é a articulação maior mais solicitada do corpo humano, pois ele é um dos responsáveis por absorver impactos sobre os MMII e dar estabilidade durante a marcha. O joelho é constituído por 4 ossos: o fêmur, a patela, a tíbia e a fíbula, que estão ligados a estruturas de suporte e estabilização, como ligamentos, cápsula articular, meniscos e músculos. Por estar exposto a alto estresse mecânico, o joelho está associado a um grande número de lesões, entre elas o rompimento total ou parcial dos ligamentos, fissuras e lesões nos meniscos, fraturas ósseas e entre outras.

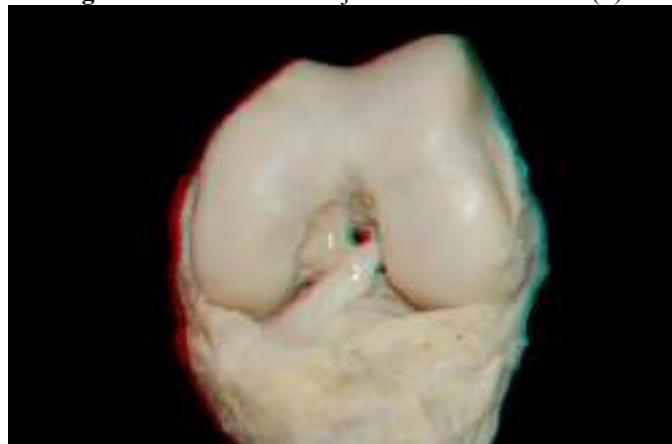
Essa articulação é formada pela extremidade distal do fêmur, pela extremidade proximal da tíbia e pela patela. Os ligamentos que estabilizam a articulação, são o ligamento cruzado anterior (LCA), ligamento cruzado posterior (LCP), ligamento colateral medial (LCM), ligamento colateral lateral (LCL). Os meniscos medial e lateral ajudam a estabilizar o joelho e a absorver os choques que cartilagem recebe (MATA.,2009). Ver figura 1.



Fonte: (BLUNER; MARLON.,2018)

Os ligamentos cruzados do joelho conectam o fêmur à tibia e ficam no centro da articulação e cruza diagonalmente como um X para dar estabilidade à articulação do joelho. O LCA surge da região intercondilar anterior da tibia, imediatamente atrás da inserção do menisco medial. Suas características funcionais são, estar relaxado quando o joelho é flexionado e rígido quando a articulação do joelho está totalmente estendida. Impede o deslizamento tibial anterior ou deslizamento posterior do fêmur, além da hiperextensão do joelho. O LCP surge da região intercondilar posterior da tibia, o ligamento passa acima e à frente do lado medial do ligamento cruzado anterior para se fixar à frente da face lateral do côndilo medial do fêmur. O LCP é alongado quando o joelho dobra, evitando que o fêmur se mova para frente sobre a tibia. Também ajuda a prevenir a hiperextensão do joelho (JUNIOR.,2018). Ver figura 2.

Figura 2: Vista frontal do joelho flexionado LCP (1) e LCA (2).



Fonte:(ARLIANI et al., 2012)

Na face lateral do joelho estão os ligamentos colaterais, nomeadamente o ligamento colateral lateral (LCL) e o ligamento colateral medial (LCM). O LCL, que é um ligamento arredondado e fibroso que se liga ao côndilo lateral do fêmur e segue até a cabeça da fíbula (ver figura 3), protege a articulação evitando um movimento excessivo em varo e sua resistência é muito alta. Além disso, desempenha um papel no controle da estabilidade rotacional em conjunto com outros ligamentos, como o LCA. A lesão mais comum ocorre quando há um trauma de alta energia combinado com a hiperextensão em varo (ELLENBECKER, 2002; NEUMANN, 2011; HAMILL,1999; ZSIDAI et al., 2022).

Figura 3: Ilustração da localização do LCL (ligamento destacado em vermelho).



Fonte: (ALAMY.,2015)

O LCM é composto por duas partes, a superficial e a profunda, fornece a principal contenção contra o estresse em valgo, também ajuda a controlar a forças de torção de rotação interna aplicadas ao joelho. Além disso, é um ligamento largo e chato que se localiza no côndilo medial do fêmur e no côndilo medial da tíbia (ver figura 4). Fibras do menisco medial estão conectadas a este ligamento, o que pode levar frequentemente a lesões no menisco medial em situações de estiramento excessivo do ligamento colateral medial (ELLENBECKER, 2002; NEUMANN, 2011; HAMILL, 1999; ZSIDAI et al.,2022).

Figura 4: Ilustração da localização do LCM (ligamento destacado em vermelho).

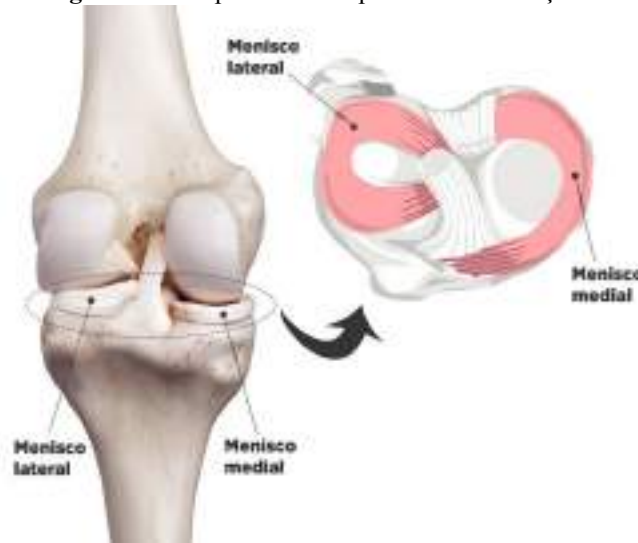


Fonte: (ALAMY.,2015)

Além dos ligamentos, é importante destacar que os meniscos desempenham um papel essencial na biomecânica do joelho, principalmente na absorção de impactos causados pela prática de esportes como o futebol. Os meniscos formam parte da articulação do joelho,

localizando-se entre os côndilos da tíbia e do fêmur, e ficam acima da tíbia. Eles consistem em duas partes: o menisco lateral e o menisco medial (ver figura 5). Sua principal função é amortecer os impactos que o complexo articular do joelho enfrenta, além de contribuir para a estabilidade, lubrificação e propriocepção dessa articulação. Por esse motivo, desempenham um papel crucial no funcionamento adequado do joelho (PINHEIRO,2015; HORITA, 2019; CRUZ et al., 2017).

Figura 5: vista posterior e superior da localização dos meniscos.



Fonte:(PINHEIRO.,2023)

A estabilidade dinâmica do joelho também é fornecida pelos grupos musculares que cruzam o joelho. Na parte anterior da coxa, temos o quadríceps que é responsável por estender o joelho, enquanto os músculos da parte posterior do joelho temos os isquiotibiais, gastrocnêmio e poplíteo que contribuem para a flexão do joelho. Além de movimentar a articulação do joelho, esses músculos contribuem para a estabilidade articular, assim como os ligamentos cruzados, ligamentos colaterais e menisco (GOZZI.,2016). Ver figura 6.

Figura 6: vista lateral dos músculos do joelho.

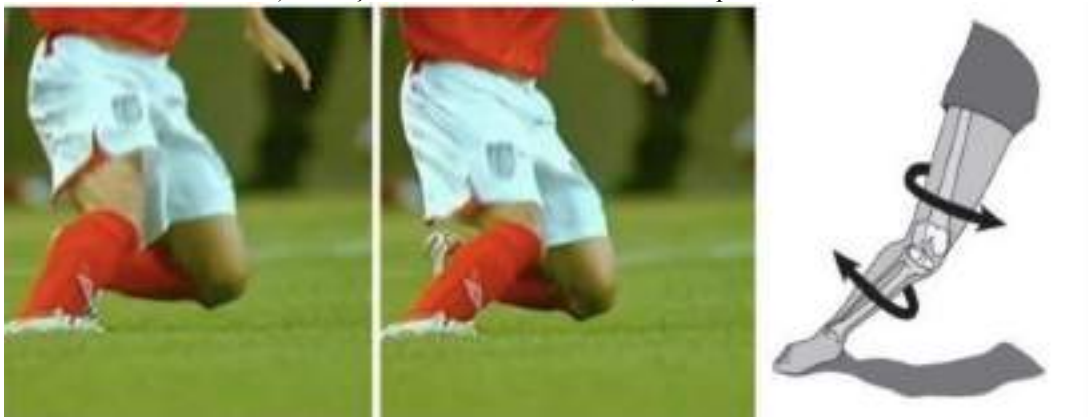


Fonte: (ALAMY.,2015)

2.2 Mecanismo de Lesão mais comum do LCA

Dentre os mecanismos de lesão, em mais de 70% dos casos, as lesões são causadas por mecanismos sem contato, tais como desaceleração repentina com uma mudança de direção ou de giro com o pé fixo no chão (ver figura 7), aterrissagem em que o joelho fica quase reto ao retornar ao solo após um salto. Essas condições comumente afetam atletas e pessoas que praticam esportes de alta intensidade (QUEIROZ.,2018).

Figura 7: Movimento do rompimento de ligamento cruzado anterior (LCA): valgo (joelho para dentro) e rotação do fêmur sobre a tibia, com o pé fixo no chão.



Fonte: (GIGLIO., 2019)

Neste momento, ocorre uma rotação que resulta em um desequilíbrio na articulação. A rotação mencionada principalmente impacta o ligamento cruzado anterior e o menisco lateral (MATA.,2009). Ver figura 8.

Figura 8: Rotação usada para simular as lesões no LCA e menisco lateral.



Fonte:(MATA.,2009)

As lesões ligamentares podem ser divididas em três graus, sendo grau III a ruptura total do ligamento, grau II ruptura parcial das fibras ligamentares, e a de grau I, onde ocorre

micro lesões, mas ainda é capaz de manter a estabilidade na articulação do joelho (BARBOSA; ROSA.,2023). Grau I, lesão de gravidade leve, onde acontece micro lesões no ligamento, por romper poucas fibras, a recuperação é mais rápida e ainda mantém a funcionalidade e estabilidade do joelho (SOARES et al., 2023). Ver figura 9.

Figura 9: Ilustração de como seria uma lesão do ligamento de grau I.



Fonte:(HOLLANDA.,2022)

Grau II, lesão de gravidade moderada, onde o ligamento tem grande parte das fibras rompidas, onde ocorre a frouxidão ligamentar, causando instabilidade da articulação (SANTOS et al.,2021). Ver figura 10.

Figura 120: Ilustração de como seria uma lesão de grau II do LCA.



Fonte: (MEDEIROS.,2023)

Grau III, lesão grave, onde ocorre o rompimento completo das fibras, ou seja, o ligamento é separado em duas partes, levando a total instabilidade articular do joelho (SILVA.,2020). Ver figura 11.

Figura 11: Ilustração de como seria a lesão de grau III (rompimento completo do LCA).



Fonte: (MEDEIROS., 2023)

2.3 Diagnóstico de lesão do LCA.

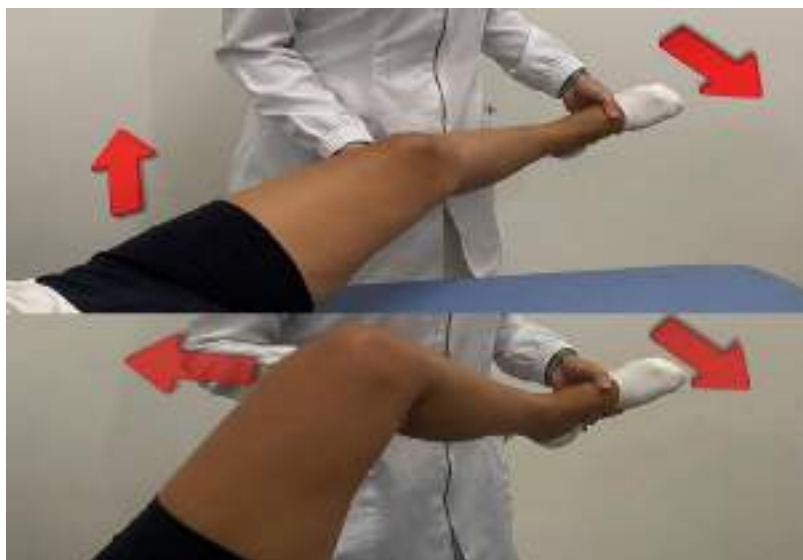
A combinação de história clínica (mecanismo de trauma e queixas do paciente), exame físico (testes específicos) e estudo radiológico (RM), são necessárias para o diagnóstico de lesão do LCA. A primeira coisa a ser analisada é o trauma que justifica uma lesão do LCA. Durante o trauma, é comum sentir o joelho saindo do lugar, a típica sensação de “estalo”, sensação de instabilidade, hipotonia do quadríceps (diminuição do tônus e força muscular) e derrame articular, que pode levar à dificuldade de mobilidade do joelho. Os sintomas diminuem com o passar dos dias, mas a instabilidade do joelho persiste, principalmente com movimentos de rotação ou movimentos laterais. Em seguida são realizados os exames Físicos onde entram os testes específicos para o ligamento do LCA, sendo eles, o teste de Lachman, Pivot Shift e Gaveta anterior (OSTROWSKI.,2006).

Teste de Lachman (ver figura 12), é um dos testes mais utilizado, pois pode ser utilizado na fase aguda. Paciente em decúbito dorsal, examinador estabiliza o fêmur distal com uma mão e segura a tibia proximal com a outra mão, com o joelho mantido em flexão de 15°/30°, o examinador traciona a tibia anteriormente. O teste é positivo quando há um movimento excessivo da tibia em comparação contralateral (AGLIETTI et al.,2004; STEVENS; DRAGOO.,2006; BENJAMINSE et al.,2006).

Figura 12: Teste de Lachman

Fonte: (Autoria própria.,2024)

No teste de Pivot Shift (ver figura 13) o paciente fica em decúbito dorsal, com o joelho em extensão, membro inferior avaliado levantado da maca e uma leve abdução de quadril. Na realização do exame o examinador faz uma leve força em valgo no joelho que em subsequência é flexionado com leve rotação interna da tíbia. Quando há a deficiência do LCA, no decorrer da flexão, a tíbia translada anteriormente e gira internamente. O pivot shift avalia a instabilidade do joelho, não apenas uma lesão do LCA e não pode ser utilizado para avaliação na fase aguda (HALL.,2007; LABBE et al.,2011; GALWAY; MACLINTOSH.,1980).

Figura 13: Teste de Pivot Shift.

Fonte: (Autoria própria.,2024)

Teste da gaveta anterior avalia a integridade do ligamento cruzado Anterior. Com o joelho do paciente flexionado a 90° e pé mantido sobre a maca pelo corpo do examinador, o teste consiste na realização de uma tração anterior da tibia com relação ao fêmur. O deslocamento excessivo anterior da tibia caracteriza o sinal da gaveta anterior, que pode estar relacionado a uma lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) (WANG et al.,2024). Ver figura 14.

Figura 14: Teste de Gaveta anterior



Fonte:(Autoria própria.,2024)

2.3.1 Ressonância magnética para a visualização do LCA.

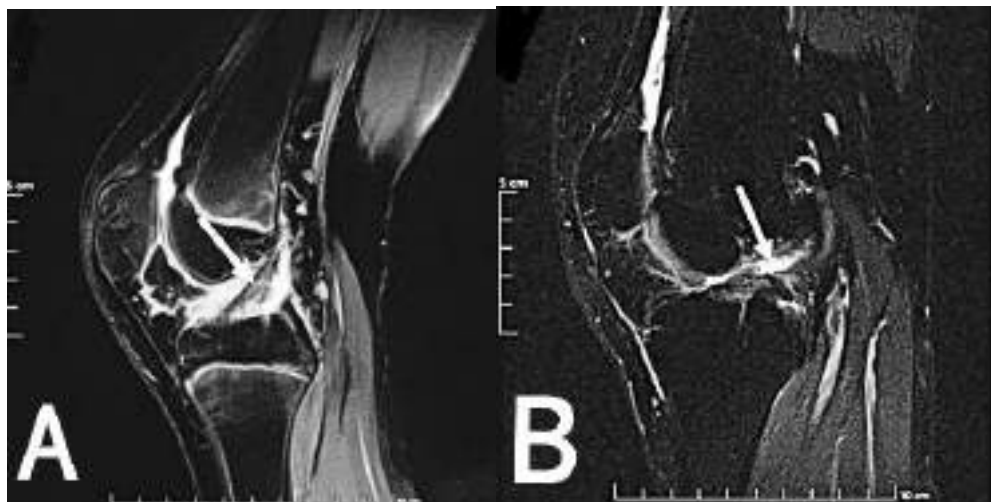
Segundo Karam (2006), o uso da Ressonância Magnética (RM) proporciona uma melhor visualização de partes moles do corpo (Músculos, Ligamentos...), visualização do grau de lesão (Total ou Parcial) e visualização de possíveis lesões associadas, fato este que o torna o exame não invasivo “ouro” na detecção e comprovação de lesões.

O paciente é colocado em decúbito dorsal dentro do magneto e a estrutura a ser examinada, neste caso o joelho, é colocada em posição estendida para a realização do exame (WESTBROOK et al.,2013).

Na maioria das ressonâncias magnéticas (RM) destinadas a encontrar o diagnóstico do LCA, são feitos cortes de 3 ou 5 mm, conforme sagital DP (Densidade protônica); Sagital T2 com saturação de gordura; Coronal T1 ou DP; Saturação de gordura em coronal T2; Axial T2 com saturação de gordura (LEITE; FALOPPA.,2013).

Em um estudo recente feito por Li et al.,(2023), propôs adicionar às sequencias padrões da RM, um novo posicionamento de precisão dupla modificado de imagem ponderada por densidade de prótons com supressão de gordura sagital oblíqua de corte fino, DPP-TSO-Sag-FS-PDWI (DPP: “Posicionamento de Dupla Precisão”, TSO: “Fatia Fina Oblíqua”, Sag: “sagital”, FS-PDWI: “Imagem ponderada por densidade de prótons com supressão de gordura”)(ver figura 15), afim de melhorar a precisão do diagnóstico de lesão do LCA, melhorando a visualização da estrutura do LCA (varredura ao longo da direção anatômica do LCA nos planos axial e coronal) e eliminação de efeitos de volume parcial (redução da espessura do corte de 5 mm para 2,3 mm e da lacuna de espessura de 0,5 mm para 0 mm).Foi apresentado durante o Artigo uma comparação de valor preditivo positivo (VPP),em relação aos graus de lesões do LCA (1,2,3),onde na RM padrão o VPP de grau 1 foi de 100% e na DPP-TSO-Sag-FS-PDWI o VPP foi de 100%,grau 2 em RM padrão 69,2% , já no novo posicionamento, na lesão de grau 2 o APP foi de 92,3% e no VPP de grau 3 em RM padrão, foi de 87,5%,grau 3 no DPP-TSO-Sag-FS-PDWI foi de 91,7%. Mostrando ser mais eficaz no diagnóstico de cada grau de lesão do LCA. Com tudo, a RM padrão apresenta uma boa imagem, porém a DPP-TSO-Sag-FS-PDWI é mais rápida e fornece mais detalhes específicos.

Figura 15: Na figura (A) mostra uma RM (DPP-TSO-Sag-FS-PDWI) onde o LCA esta intacto; Já na (B) mostra uma RM (DPP-TSO-Sag-FS-PDWI) onde o LCA esta rompido em grau 3.

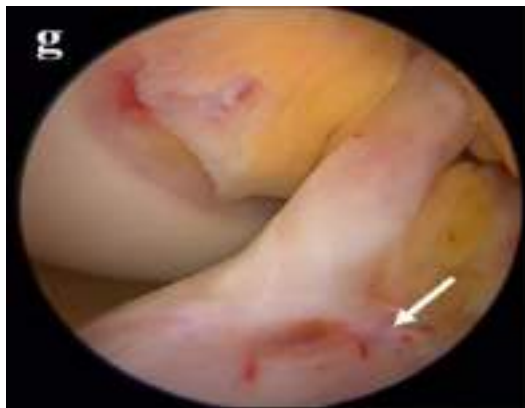


Fonte: (LI et al.,2023)

Outro exame considerado “padrão ouro” no diagnóstico do grau de rupturas do LCA, é o exame artroscópico do joelho, onde é possível ver o ligamento de maneira nítida e proximal (ver figura 16), já que utiliza uma minicâmera, tendo uma sensibilidade de 92-100% e

especificidade de 95-100%. Porém, por ser um exame com método invasivo e que requer anestesia, não é utilizada de forma inicial, sendo utilizada apenas de forma pré-operatória para pacientes determinados a realizar a reconstrução do ligamento, após a constatação de lesão pelos exames físicos e de imagem (RM) (COLOMBET.,2010).

Figura 16: Imagem de uma artroscopia do LCA onde mostra que a maior parte que restou do LCA ainda estava ligada ao local de origem e uma pequena porção do tecido fibroso estava se rompendo no meio do LCA, mostrando lesão de grau 2 (seta em (g)).



Fonte: (LI et al.,2023)

2.4 Papel do fisioterapeuta na reabilitação de LCA.

Para os atletas, a cirurgia e a reabilitação são consideradas bem-sucedidas quando possibilitam o retorno à prática esportiva com um desempenho semelhante ao período anterior à lesão, ao mesmo tempo que reduzem o risco de nova lesão ligamentar. No entanto, pesquisas feita por Leys et al., (2012) mostra que somente 65% dos pacientes que passam por cirurgia conseguem voltar ao esporte com o mesmo nível que tinham antes da lesão. Além disso, aproximadamente um quarto desses pacientes sofre relesão ou lesão no ligamento do joelho oposto após receberem autorização para praticar esportes. Logo, uma parcela considerável de pacientes não consegue atingir os resultados desejados, como, voltar ao esporte com desempenho funcional satisfatório e prevenção de novas lesões, após passarem por uma cirurgia de reconstrução ligamentar.

Isso pode estar ligado a abordagens inadequadas durante a reabilitação, incluindo a decisão sobre quando liberar o atleta para voltar à prática esportiva. Apenas alguns fisioterapeutas brasileiros consideram os critérios principais para o retorno ao esporte indicados na literatura, para serem utilizados na reabilitação pós-operatória de atletas que passaram por reconstrução do LCA (AQUINO et al.,2021).

De acordo com a literatura, é tradicionalmente recomendado um afastamento do esporte por um período de 6 meses. No entanto, Grindem et al., (2016); Westin e Noyes, (2011); Nagelli, (2016); Burgi et al., (2019) e Capin et al., (2016) mostraram que, a cada mês que a volta às atividades esportivas é adiada após a reconstrução do LCA, o risco de novas lesões no joelho é reduzido em 51% após 6 meses. Os autores recomendaram que o retorno às atividades esportivas fosse feito com segurança a partir do nono mês de pós-operatório, uma vez que não houve mais redução do risco nesse período. Diversos escritores também defendem a posição contrária ao retorno prematuro às atividades esportivas após a cirurgia de reconstrução do LCA. Atualmente, o período de afastamento do esporte é de no mínimo 9 meses após a cirurgia de LCA.

Agora serão apresentados os principais critérios de RTS descritos na literatura para a reconstrução do LCA, divididos em temporais, físicos, funcionais e psicológicos (ver figura 17).

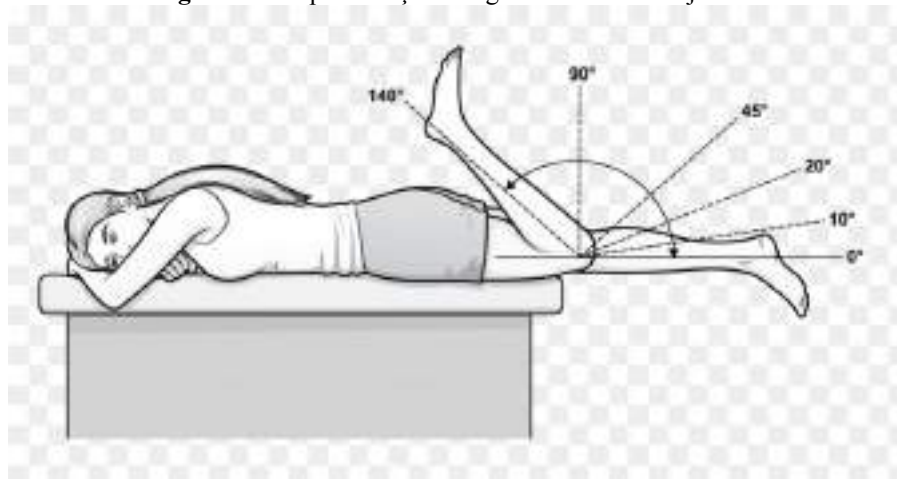
Figura 17: Critérios para o retorno à prática esportiva após a cirurgia de reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior - LCA.

TIPO DE CRITÉRIO	VARIÁVEIS	INSTRUMENTOS OU TESTES	VALOR DE REFERÊNCIA
Critérios físicos	ADM	Goniômetro	Sem diferença entre MMII
	Derrame articular	Stroke Test	Zero ou traço
	Força de quadríceps	Dinamômetro isocinético ou isométrico	ISM = 90%
	Força de isquiossurais	Dinamômetro isocinético ou isométrico	ISM = 90%
	Relação I/Q	Dinamômetro isocinético	55% (F) de 62,5% (M)
Critérios funcionais objetivos	Capacidade de salto unipodal	<i>Hop tests</i>	ISM = 90%
	Qualidade do salto	LESS	LESS <5 pontos
	Teste de agilidade	Teste T de agilidade	Tempo <11 segundos
Critérios funcionais subjetivos	Autopercepção de função	Questionário subjetivo do IKDC	Acima do percentil 15 (sexo e idade)
	Função nas AVDs	Questionário KOS-ADLS	Acima de 90%
Critérios psicológicos	Prontidão psicológica	Escala ACL-RSI	56 pontos (participação) e 77 pontos (competição)
	Cinesiofobia	Escala Tampa (TSK-11)	Pontuação 19 pontos
Critério temporal	Tempo pós-cirurgia		Mínimo 9 meses

Fonte: (AQUINO et al.,2021)

Pesquisas feitas por Ferretti et al., (2007); Almeida., (2005); Thiele et al., (2009); Davini et al., (2005), mostram que a reabilitação pós-operatória em atletas se desenvolve em fases ou etapas, em cada uma delas o fisioterapeuta possui um conjunto de condutas que garantem a eficácia da terapia. Na primeira fase a intervenção fisioterapêutica após a reconstrução, é feita imediatamente. O primeiro estágio representa a primeira semana de reabilitação, nessa fase o objetivo é o controle da algia, inchaço, conseguir boa mobilidade da articulação femoropatelar, até o quinto dia atingir pelo menos 75°/90° graus de flexão do joelho (ver figura 18) e extensão completa joelho (0°) e conseguir controle neuromotor do quadríceps. A fase dois está relacionada a aumento do fluxo sanguíneo no enxerto. Nesta fase, iniciamos as atividades de fortalecimento muscular, buscando manter e aumentar a amplitude de movimento. Também realizamos treinos proprioceptivos para retomar a marcha normal e prevenção de derrame articular.

Figura 18: Representação dos graus de flexão do joelho.



Fonte:(MARCATTO.,2018)

Durante a terceira fase do processo de cicatrização do enxerto, ocorre a proliferação celular, que contribui para a repopulação. Começa-se agora um trabalho mais direcionado à resistência e flexibilidade. Para aumentar a força muscular, a propriocepção e a estabilidade dinâmica. É de extrema importância que ao término dessa etapa, o paciente apresente-se com a capacidade de caminhar normalmente e suportar 100% do peso do corpo (Almeida., 2005).

Na fase 4 da reabilitação pós-Reconstrução Ligamentar do Cruzado Anterior (RLCA), ocorre a sinovialização ou remodelação lenta do enxerto. Os exercícios pliométricos (movimentos explosivos) são implementados aqui para alcançar maior potência, enquanto os

exercícios para aprimorar flexibilidade e fortalecer músculos também são mantidos (ALMEIDA, 2005; THIELE et al.,2009).

Fase 5, o retorno ao esporte é destacado. Nos exercícios de força muscular, propriocepção e potência, uma intervenção mais intensa é feita. Os treinos de propriocepção são intensificados ao serem associados com exercícios pliométricos. Essas sessões incluem aceleração, desaceleração, uso de cama elástica, mudança de direção, deslocamento lateral, movimento de pivô, trotes e saltos sobre cones e step, além de movimentos específicos do esporte sem contato físico (THIELE et al., 2009; DAVINI et al.,2005).

Além do mais, é essencial ressaltar a relevância da fisioterapia no apoio psicológico ao paciente. Isso ocorre porque a recuperação do LCA pode ser um processo demorado e desafiador, requerendo disciplina e motivação significativas. Dessa forma, o fisioterapeuta pode ser um apoio para o paciente ao enfrentar os desafios emocionais decorrentes da lesão, incentivando uma mentalidade otimista em relação a recuperação. É importante ressaltar que a fisioterapia deve ser feita de maneira personalizada, levando em consideração as particularidades e necessidades de cada paciente. Cada lesão tem características únicas e necessita de uma abordagem específica, a qual deve ser ajustada de acordo com a progressão do paciente. Dessa forma, é fundamental que o fisioterapeuta esteja constantemente atento e atualizado em relação às novas técnicas e estratégias de reabilitação, a fim de proporcionar ao paciente o tratamento mais eficaz e adequado (BARBOSA; ROSA.,2023).

2.4.1 Pós-operatório Imediato.

A reabilitação funcional do joelho no pós-operatório imediato, através de exercícios cinesioterápicos, é fundamental para uma melhor recuperação, assim o paciente possa readquirir parte de sua capacidade funcional e exercer suas funções na sociedade, os resultados da cirurgia são excelentes quando há ganho de 90° sem a presença da dor (PASTORE A. L.,2004).

Durante o pós-operatório imediato deverá estimular o quadríceps em ações isométricas e flexo-extensão do joelho, além disso, a ação muscular do quadríceps ao suporte de peso por ser isométrica e mesmo em atividade não apresentará movimentos visíveis. O músculo em sua ação é importante na absorção de choque e caso apresente fraqueza, o agrupamento muscular reduzirá à proteção articular, levando a sobrecarga do joelho, como conduta de tratamento os exercícios de intensidade moderada serão indicados para a melhora sintomática (IMOTO; PECCIN; TREVISANI.,2012).

No 1º dia de pós-operatório: elevação de cabeceira, cinesioterapia respiratória, exercícios isométricos de membros inferiores (MMII), alongamentos dos flexores de joelho, adutores, abdutores e extensores de quadril, bipedestação com auxílio do andador e apoio parcial do membro operado, sedestação dos MMII, crioterapia em joelho por 20 minutos e orientações gerais para cuidados no pós-operatório. No 2º dia, repete-se os cuidados do primeiro dia, além do início da mobilização ativo-assistida da articulação de MMII, treino de marcha com auxílio do andador, métodos de analgesia com a crioterapia local. E ao 3º dia será repetido todos os métodos de intervenções do primeiro e segundo dia (VIDMAR, M. F. et al., 2013).

2.4.2 Fisioterapia Pós-Cirúrgica.

A reabilitação precoce é crucial para o sucesso do tratamento. É fundamental dar início a reabilitação após a cirurgia e continuidade até o paciente ter independência funcional. A falta de um programa adequado pode afetar negativamente a função da articulação do joelho, e como consequência trazer dificuldades na reabilitação. Além disso, a reabilitação funcional do joelho no pós-operatório, através de exercícios cinesioterapêuticos e mobilização precoce, é essencial para uma melhor adaptação da prótese e para o retorno das atividades diárias (MENDES et al., 2017).

2.4.3 Fase Ambulatorial.

Fase 1: hospitalização, os objetivos serão evitar complicações como trombose venosa profunda, infecções e embolia pulmonar. Além de reduzir efeitos prejudiciais e tornar o paciente funcional nas ATD's. A fisioterapia terá início logo no primeiro dia do pós-cirúrgico, pacientes deverão ser posicionados verticalmente e realizarem exercícios de flexão ativa em joelho até 90, fazer o uso de dispositivos auxiliares de marcha e treino de marcha (MOREIRA.,2014). O paciente deve ser orientado sobre a aplicação de gelo-compressão-elevação, exercícios para amplitude de movimento, mobilização patelar e treino de marcha, A aplicação de gelo compressão reduz as condições adversas no período inflamatório. Desse modo, o resfriamento tecidual dependerá da sua aplicação, tempo e duração da exposição ao frio, além do meio de condução da área. O resfriamento será mais profundo quanto mais

prolongada for a exposição e o musculo poderá ter redução na temperatura em até quatro centímetros sob 3,5°C (DUTTON.,2010).

No decorrer das fases da reabilitação, o processo cicatricial é composto por vários eventos ao mesmo tempo, e que ocorrem na área da cicatriz cirúrgica, e incluem alterações na vasculatura, células e durante a proliferação do tecido epitelial, entre outros. Por isso, a recuperação será focada desde a articulação até a prótese, com o objetivo de uma reabilitação direcionada no movimento, na força e na função. Na reabilitação, o foco estará no alívio do quadro algico, exercícios para fortalecimento muscular e a preservação da amplitude de movimento, mobilização articular e a diminuição das complicações pós-operatórias (HALL., 2012).

Fase 2: ambulatorial inicial (3 a 6 semanas): Na fase inicial ambulatorial, os objetivos serão, demonstrar independência funcional na marcha e no uso de dispositivos auxiliares, normalizar o padrão da marcha, obter desempenho motor em 4/5 para extremidades e relatos de dor 3/10 ou menos. O condicionamento aeróbio (bicicleta ergométrica), terá ênfase na flexão ou extensão, mantendo uma cadência lenta com conforto, a fim de evitar traumatismo articular na ADM final, ao passo que obtém os benefícios do alongamento prolongado e da alta repetição. O uso da terapia aquática através de exercícios como caminhada, agachamento e elevação. Além disso, exercícios isotônicos com caneleiras, exercícios de flexibilidade e de sustentação também devem ser inclusos (BRODY; HALL, 2012; DUTTON.,2010).

A ambulação exigirá a coordenação muscular e precisão. A marcha somente será iniciada com a projeção do corpo para frente até sua instabilidade e, em sequência, a perna da frente se move dando apoio ao corpo. No entanto, com a ativação dos extensores para dar sustentação ao corpo, os extensores contralaterais não serão ativados, fazendo com que a inervação recíproca não faça a extensão do outro membro, porém possibilita realizar a flexão e o balanço (MOREIRA., 2014).

Durante a fase 3, da sétima a décima segunda semana do pós-operatório de LCA, o objetivo principal é permitir ao paciente retornar as atividades diárias. Nessa fase, espera-se que o paciente seja capaz de deambular por pelo menos 92 metros e sem a necessidade de dispositivos de auxílio. É necessária a realização de atividades por parte do paciente sem dores. Por isso, são indicados exercícios de fortalecimento dos membros inferiores, alongamentos, subidas de degraus de lado, independência na marcha em superfícies estáveis e instáveis, além de exercícios neuromusculares, como mudanças de direção e treino de equilíbrio em prancha (VIDMAR, M. F. et al.,2013).

O exercício físico é benéfico quando relacionado a saúde e longevidade, após o programa de exercícios físicos haverá a melhora da capacidade aeróbica, melhora da adaptação da oferta e capacitação de oxigênio, em melhor relação entre os sistemas respiratório, cardíaco, vascular e musculoesquelético, além disso, para a independência funcional dos movimentos deverão ser executados sem dor, sem dependência de equipamentos e com a marcha padrão normal. (DUTTON, 2010; UMEDA.,2014).

Para o treinamento neuromuscular deve-se ser desenvolvidas atividades como: para a mudança de direção ao subir escadas, subir escadas em lateral para aumentar a dificuldade e desafiar a propriocepção do paciente, além da indicação da prancha de equilíbrio. O mecanismo de subir a escada, levará o membro inferior a elevação e a contração do iliopsoas, e o membro será tracionado vencendo a gravidade até o próximo degrau. O reto femoral será ativado auxiliando na flexão da coxa e ao frear quando for realizada a flexão do joelho. Em seguida, o pé se posicionará no próximo degrau. Nesse momento, os isquiotibiais serão responsáveis pelo retardo do mecanismo articular durante a extensão do joelho (DUTTON, 2010; KNUTZEN.,2012).

Segundo Pozzi (2013), foi criado um protocolo para a reabilitação intensiva baseados através de exercícios de fortalecimento muscular em pós-operatório de LCA, obtendo melhores resultados na dor, rigidez e funcionalidade de acordo com a WOMAC, uma vez que estava sendo comparado ao protocolo padrão de 4 a 6 meses. O estudo também mostrou a evolução em quesitos como dor, funcionalidade e rigidez e força muscular, em região de quadríceps ao final da avaliação, demonstrando a importância do fortalecimento de quadríceps em fase ambulatorial.

O processo de recuperação é variado, e cada pessoa responde de uma forma diferente da outra. O fisioterapeuta deve estar atento a esses fatores atenção nos fatores e que influenciam no tratamento, que incluem idade, sexo, capacidade física, estado de recuperação como a cicatrização, nível de suporte de peso alcançado e o perfil psicológico do paciente. O planejamento da conduta de reabilitação deve ser esclarecido ao paciente, pois ao atingir a completa ADM, controle neural e a força, serão decisivos no processo de liberação e ao retorno das atividades, sendo o estágio final para a recuperação (PRENTICE.,2012).

2.5 Intervenção Fisioterapêutica.

A fisioterapia é de grande relevância para a reabilitação do paciente pós-operatório e é fundamental para sua recuperação, pois é determinante na diminuição dos níveis algícos e

na melhora da funcionalidade dos pacientes submetidos a esse procedimento. A rápida recuperação locomotora, juntamente com a capacidade de realizar atividades diárias com menos dor e rigidez, contribui para um estilo de vida mais ativo para os indivíduos submetidos à reconstrução. A reabilitação varia de acordo com cada processo cirúrgico e com a resposta de cada paciente por isso sua importância é eficaz nos tratamentos. (IOSHITAKE et al.,2022).

Segundo Moreira (2012), a fisioterapia tem sua importância para a reabilitação do paciente, que deve ter acompanhamento contínuo em seu processo de evolução e intervenções para recuperabilidade e melhora funcional, tendo como métodos a cinesioterapia, exercícios de flexão, alongamento do joelho, entre outros. Além de desempenhar um importante papel na redução da dor, a fisioterapia evita o tromboembolismo, reduz edemas, aumenta a amplitude de movimento, restaura a força muscular e melhora a função pós-operatória (LIMA, D.N., 2022).

O acompanhamento fisioterapêutico será indicado no pós-operatório na fase inicial que é considerada um período doloroso ao paciente, uma vez que será necessário trazer o alívio da dor e uma melhor qualidade de vida. Além disso, a profilaxia fisioterapêutica irá consistir em um protocolo ao ganhar mobilidade do joelho, enquanto com a eletroterapia e a crioterapia, respectivamente, o objetivo será recuperar a amplitude de movimento (ADM) completa do joelho, ter ganho de força e trofismo muscular do membro inferior, e a diminuição de edema (GUSMÃO; JOIA.,2019).

2.5.1 Uso da cinesioterapia na Reabilitação e controle de dor em paciente.

A cinesioterapia é um método que usa informações anatômicas, biomecânicas e até mesmo fisiológicas para oferecer ao paciente atividades que ajudem a prevenir doenças e, se elas forem diagnosticadas, fornecer tratamento e reabilitação. A recomendação dessa abordagem deve ser cuidadosa, pois requer avaliação de um especialista para estabelecer objetivos para o próprio tratamento. Também serão necessárias reavaliações para acompanhar o progresso do paciente até que se atinja o objetivo (GUIMARÃES E CRUZ.,2003).

Atividade física dentro da técnica de cinesioterapia para o tratamento de tendinopatia patelar pode ser classificada de duas maneiras: passivo e ativo. Onde a forma da técnica passiva, compreende mecanismos e os aspectos em que o paciente possui uma participação no tratamento de forma passiva; os exercícios dessa técnica são realizados manualmente por outro indivíduo ou pelo profissional fisioterapeuta ou com auxílio de aparelhagens especiais,

que simulam os movimentos fisiológicos ou que desempenham manipulações de formas dissemelhante segmentos ou tecidos, com ajuda de várias metodologias (GUIMARÃES E CRUZ.,2003).

Considerando a prevalência da TP em quadros de dor e desempenho, o tratamento conservador é altamente recomendado. A reabilitação da TP conta com atuação de uma equipe multidisciplinar. Desta equipe, o fisioterapeuta, baseado em fundamentos científicos, atua de forma assertiva na aplicação de um tratamento efetivo (CLARK.,2015).

Os exercícios de fortalecimento do músculo quadríceps são amplamente utilizados no processo de reabilitação, mostrando melhorias significativas. No entanto, há divergências na literatura sobre a intensidade e frequência ideais dos exercícios para o tratamento da tendinopatia patelar. Exercícios isométricos mostraram reduzir a dor momentânea por até 45 minutos após a intervenção, quando comparados a exercícios isotônicos (Rio et al., 2015).

Dentro da cinesioterapia, uma modalidade é o exercício excêntrico, que envolve a contração excêntrica. Isso significa aplicar uma carga muscular que resulta em maior tensão durante o alongamento físico, podendo ser feito antes ou não da atividade física, na área do músculo patelar ou em qualquer outra área afetada (CLARK.,2015).

Esses exercícios têm sido cada vez mais utilizados como tratamento fisioterapêutico, não apenas por atletas de alto desempenho, mas também por pacientes comuns. Podem ser realizados em laboratórios experimentais, academias de ginástica ou clínicas de fisioterapia convencionais, já que não exigem equipamentos específicos para sua execução (GOULART et al.,2018).

O exercício excêntrico pode combater os efeitos da tendinopatia, formando fibras de colágeno transversais no tendão e promovendo sua remodelação. Muitos estudos indicam que o treinamento excêntrico tem um impacto positivo no tratamento da tendinopatia, embora poucos estudos de alta qualidade suportem sua eficácia clínica em comparação com outros tratamentos, e as recomendações para programas específicos ainda sejam limitadas (WOODLEY et al.,2006).

Exercícios concêntricos são aqueles em que a contração muscular encurta os músculos. A maioria das atividades já inclui uma fase concêntrica. No exercício excêntrico, a contração muscular leva ao alongamento, enquanto no exercício concêntrico, a contração leva ao encurtamento do músculo. Estudos indicam que exercícios concêntricos promovem aumento da força e hipertrofia muscular devido ao aumento da área de secção transversal e melhor ativação nervosa do grupo muscular em exercício (GLEESON et al.,2003).

2.5.2 Recursos Eletrofísicos.

Agentes Eletrofísicos (AE) ou modalidades físicas têm sido amplamente utilizadas com fins terapêuticos desde a antiguidade. Esses são agentes não invasivos que fazem uso de correntes elétricas, mudanças de temperatura e princípios de fotomodulação para alcançar efeitos terapêuticos, como diminuição da dor e espasmo muscular, melhora do controle neuromuscular, redução de edema, prevenção ou reversão da atrofia muscular por desuso, reparo de tecidos, entre outros (TIKTINSKY, et al.,2010).

Na prática clínica, a eficácia terapêutica da AE está diretamente relacionada à habilidade e experiência do profissional que a prescreve e aplica. A escolha do recurso e seus parâmetros de funcionamento estão diretamente relacionados ao sucesso terapêutico do recurso; no entanto, fazê-lo de forma inadequada pode resultar não apenas no fracasso terapêutico, mas também em efeitos prejudiciais, como dor e queimaduras (GOULART, et al.,2018).

De acordo com a resolução nº 08, de 20 de fevereiro de 1978, do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) apud Santos, et al., (2020), p.4 “constituem atos privativos do fisioterapeuta prescrever, ministrar e supervisionar terapia física, que objetive preservar, manter, desenvolver ou restaurar a integridade de órgão, sistema ou função do corpo humano, por meio de ação, isolada ou concomitante, de agente termoterápico ou crioterápico, hidroterápico, aeroterápico, fototerápico, eletroterápico ou sonioterápico”. Assim, dadas às condições clínicas do paciente, é competência do fisioterapeuta propor objetivos terapêuticos, escolher o AE, definir seus parâmetros de funcionamento, e região do corpo a ser tratada, e avaliar as possíveis contraindicações.

2.5.3 Recursos eletrofísicos (TENS).

O TENS é um tratamento utilizado para aliviar dores agudas e crônicas, porém os mecanismos que envolvem a indução da analgesia a teoria das comportas para explicar o controle e a modulação da dor, sugerindo que a ativação das fibras sensoriais mielinizadas de grande diâmetro poderia reduzir a transmissão da entrada nociceptiva transportada por pequenas fibras de dor mielinizadas e não mielinizadas. Nesta teoria ocorre a modulação da transmissão de dor mediante a alteração do input aferente à medula espinhal (FALLA, et al.,2003).

A ativação dos axônios mielinizados de grande diâmetro na periferia aumenta a

intensidade de inibição que atua sobre as células T na medula espinhal, através das células da substância gelatinosa (SG). Mesmo que algum nível de input excitatório às células T ainda esteja presente pelas vias aferentes nociceptivas, este input será efetivamente abolido pelo nível mais elevado de inibição promovido pelas células SG. O input inibitório causado pela estimulação dos aferentes mecanossensíveis (KALENDER, et al.,2007).

A teoria das comportas de dor vem sendo utilizada para explicar a ação da TENS de alta frequência, enquanto a de baixa frequência parece ter o seu efeito pela liberação de opióides endógenos atualmente, existem mais detalhes sobre os mecanismos de analgesia da TENS, como a participação de receptores colinérgicos e serotoninérgicos na redução da dor. Outros estudos sugerem que os efeitos da TENS baixa e alta frequência, independente da frequência utilizada, reduz a resposta nociceptiva (SABINO, et al.,2008).

A analgesia induzida pela TENS de baixa e alta frequência no sistema nervoso central parece ser mediada pelos receptores opióides μ - e δ -, respectivamente, sugerindo que diferentes frequências de TENS provocam analgesia por ativação de receptores específicos. Apesar dos relatos da presença de receptores opióides nos terminais periféricos dos aferentes primários, os mecanismos pelo qual os opióides agonistas induzem a analgesia periférica ainda não está clara (YAMAMOTO, et al.,2005).

Os principais modos de aplicação do TENS são: convencional, acupuntura e burst, que variam quanto à frequência, intensidade e duração do pulso. O modo convencional utiliza alta frequência (100 a 150 Hz) e baixa intensidade (nível sensorial) que produz uma estimulação cutânea confortável e que favorece a estimulação preferencial dos neurônios aferentes mielinizados de grande calibre; o modo acupuntura emprega baixa (WARKE et al., 2006).

O modo burst utiliza baixa frequência (2 a 16 Hz) e alta intensidade (nível motor) que produz uma contração visivelmente forte e rítmica da musculatura e pode ativar os mecanismos opiáceos endógenos de analgesia; no entanto, o modo burst é caracterizado por altas frequências (100 Hz) de ondas moduladas em trens de pulso de grande diâmetro "fechar a comporta" para transmitir a dor através das células T (BERTOLI,2009).

Segundo Sousa et al., (2024) o fisioterapeuta deve aplicar a corrente TENS no músculo quadríceps do paciente por cerca de 20 minutos, visando modular os sinais de dor ao influenciar as terminações nervosas sensoriais para proporcionar alívio muscular. Além disso, o objetivo era prevenir a atrofia muscular resultante da ausência de atividade pós-cirúrgica. A utilização do TENS também buscou reduzir o espasmo muscular, promovendo o relaxamento e aumentando o fluxo sanguíneo para melhorar a oxigenação e nutrição dos tecidos. Dessa

forma, o uso do TENS se mostra uma ferramenta crucial na reabilitação pós-operatória de ruptura do LCA (figura 19).

Figura 19 : Imagem da aplicação de TENS



Fonte: (ALAMY.,2014).

2.5.4 Recursos eletrofísicos (Ultrassom).

Segundo Olsson et al., (2008) e Silva et al., (2010) o uso do ultrassom terapêutico (UST) no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) tem sido avaliado como uma opção não invasiva para acelerar a cicatrização tecidual e reduzir sintomas inflamatórios. Estudos mostram que o UST pode promover a neovascularização e aumentar a atividade fibroblástica, ambos importantes para a recuperação de lesões ligamentares. Além disso, a modalidade pulsada do ultrassom é frequentemente preferida por minimizar riscos de lesão tecidual e cavitações associadas ao modo contínuo (figura 20).

Figura 20: Uso do Ultrassom terapêutico



Fonte: (SELHORT., 2020).

A fisioterapia no pós-operatório de LCA inclui a aplicação de ultrassom terapêutico como parte de um protocolo mais amplo que também engloba exercícios de fortalecimento, equilíbrio e correção biomecânica. O tratamento fisioterapêutico no pós-operatório imediato tem foco na redução da inflamação e dor, seguido pelo fortalecimento gradual dos músculos e estabilização segmentar do joelho. Protocolos de reabilitação típicos podem durar várias semanas e incluem avaliações periódicas para monitorar a recuperação funcional (BARBOSA; ROSA.,2023).

2.5.5 Recursos eletrofísicos (Fotobiomodulação).

O Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) foi idealizado por Albert Einstein em 1917, e desde o final da década de 60 houve um grande avanço nos equipamentos de laser e em suas aplicações na área médica (BJORDAL.,2006).

A luz laser tem como características principais a monocromaticidade (luz laser composta de fótons, todos da mesma cor e com o mesmo comprimento de onda) e coerência espacial e temporal (ondas sucessivas da radiação em mesma fase e tempo da onda com mesma direção) (ALBERTINI, et al.,2008).

Dois respostas biológicas vêm sendo marcadas como possível mecanismo de ação da luz laser: A resposta biológica pode ter um possível efeito modulador, dose dependente sobre o metabolismo dos fibroblastos e deposição de colágeno. Esta resposta tem sido observada em uma ampla gama de estudos controlados sobre as culturas de células de experimentação animal. Como também o efeito anti-inflamatório e analgésico, e a possível semelhança com os AINEs esteróides (BJORDAL, et al.,2006).

Terapia LASER de Baixa Intensidade, onde a teoria mais aceita é a que por meio de absorção de fótons por cromóforos mitocondriais, nomeadamente Citocromo C Oxidase (CCO), leva ao aumento de trifosfato de adenosina (ATP), redução de estresse oxidativo, iniciando uma cascata de efeitos de reparação tecidual e reduzindo a inflamação, tornando-se objetivos de vários estudos em saúde pública (FERRARESI et al.,2015).

A fotoestimulação com determinados comprimentos de onda pode estimular o reparo tecidual por favorecer a liberação de fatores de crescimento dos fibroblastos e estimular o processo cicatricial, assim como, podem aumentar a síntese de adenosina trifosfato (ATP), promover a produção de ácidos nucleicos e aumentar a divisão celular, pela capacidade de aumentar a síntese de colágeno, diminui as chances de rupturas dos tendões (MELISCKI et

al.,2013).

A terapia de fotobiomodulação, tem apresentado diversos resultados em estudos clínicos na tendinite aguda e outras tendinopatias nas últimas décadas, mas os mecanismos que levam a esses efeitos ainda não estão totalmente entendidos (ALVES E MIKAIL.,2006).

No trabalho de Marques (2015), realizou o uso em tratamento com Laser de Baixa Intensidade em ratos para tratamento de tendinopatia no qual foi aplicado utilizando um Laser Arseneto de Gálio alumínio (AsGaAl) (Theralaser, DMC®) (figura 21) com meio ativo operacional no comprimento de onda de 830nm (\pm 10nm), 50 mW de potência, feixe 0,028cm² laser, densidade de energia de 107.0J / cm², densidade de potência de 1,7 W / cm² e energia 3 J. O laser foi aplicado pelo contato direto com o tendão de Aquiles durante 60 segundos por ponto, em três pontos (miotendíneo, região medial do tendão e ósteotendíneo), Os animais foram contidos manualmente para o procedimento e irradiado a um ângulo de 90 ° em relação à superfície do tecido. Antes do início das experiências, o equipamento de laser foi calibrado com um medidor de potência (Modelo 13PEM001 / J, Mellers Griot, Países Baixos).

A terapia de fotobiomodulação usando um laser diodo, com comprimento de onda duplo (980/810nm), com aplicação de oito tratamentos de 3.000 J cada durante 18 dias, foi considerado um tratamento seguro e eficaz para a melhora da função, diminuição da dor e perda de força muscular em pacientes com tendinite crônica do tendão extensor radial curto do carpo. Porém, o autor sugere a investigação de um tratamento por um período mais curto, já que neste estudo os resultados alcançados foram em longo prazo (MARCOS.,2010).

A aplicação de laser no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) tem se mostrado uma abordagem promissora para melhorar a recuperação dos pacientes. Diversos estudos apontam os benefícios do uso do laser terapêutico na reabilitação após a cirurgia de LCA, destacando principalmente a redução da dor, a diminuição do edema e a aceleração do processo de cicatrização (OLIVEIRA et al.,2022).

2.5.6 Crioterapia.

A crioterapia é um recurso terapêutico que consiste no uso do frio como método de tratamento, a utilização do frio diminuirá a temperatura do tecido e reduz a dor. O método quando aplicado desencadeia inúmeras respostas fisiológicas com variações de acordo a sua aplicação apresentando a diminuição de edema no local do trauma, diminuição da inflamação, diminuição da dor, diminuição de espasmos musculares entre outros. Sua aplicabilidade são

intervenções seguras ao prevenir a incapacidade funcional, com o objetivo de melhorar e recuperar os movimentos. Desse modo, ela trará um melhor no desempenho e diminuirá lesões secundárias, fazendo com que haja a volta de uma rotina (SOUZA, J. C; UEDA.,2014).

A crioterapia é uma modalidade terapêutica utilizada pela fisioterapia que envolve a aplicação do frio para diversos fins. Dentro da modalidade, existem diferentes formas de aplicação do frio na crioterapia. O resfriamento conectivo que envolve o movimento de ar sobre a pele raramente é utilizado. O resfriamento evaporativo ocorre quando uma substância aplicada na pele utiliza de energia térmica para evaporar, reduzindo a temperatura das superfícies. Já o resfriamento condutivo, envolve a aplicação localizada de frio, com o objetivo de transferir calor do objeto com temperatura mais elevada (corpo) para o objeto mais frio, resultando em uma redução de temperatura no local de aplicação. Além disso, essa técnica pode produzir uma resposta sistêmica (FELICE; SANTANA.,2008).

A aplicação da crioterapia, embora seja um método de intervenção segura na maioria dos casos, é importante tomar algumas precauções como ao aplicar sobre o ramo principal superficial de um nervo, sobre lesões abertas e hipertensão. Quanto as contraindicações, existem algumas condições no qual a crioterapia não será recomendada, e que incluem pessoas com hipersensibilidade urticaria ou reações alérgicas causada pelo frio. Além disso, pessoas intolerantes ao frio, crioglobulinemia, hemogloblinuria, fenômeno de Raynaud e devem evitar a crioterapia (CAMERON.,2009).

A crioterapia pode ser compreendida em quatro etapas: Na primeira etapa, nos primeiros minutos a aplicação será de 1 a 3 minutos, os termorreceptores serão estimulados, levando a percepção da sensação de frio. Na segunda etapa, que ocorre de 2 a 7 minuto, a sensação inicial de frio se converte em dor profunda e aguda. Na terceira etapa, que ocorre dentro de 5 a 12 minutos, a sensação de dor poderá diminuir e dar lugar a uma sensação de dormência e anestesia no local aplicado. E na etapa final, que ocorre a aproximadamente de 12 a 15 minutos poderá ocorrer o relaxamento profundo dos tecidos (ORTIZ.,2007).

Em relação aos objetivos terapêuticos da crioterapia, a aplicação do frio na pele imediatamente causa a constrição dos vasos sanguíneos, reduzindo o fluxo sanguíneo local. 34 Para manter a vasoconstrição e seus efeitos terapêuticos, a aplicação geralmente é recomendada por cerca de 15 a 20 minutos. Os receptores ativados pelo resfriamento estimulam a contração dos músculos nas paredes dos vasos sanguíneos, auxiliando a manter a vasoconstrição e reduzir o fluxo sanguíneo. Além disso, o resfriamento do tecido tem efeito nos processos dinâmicos, neuromusculares e metabólicos. Ele diminui a produção e liberação

de mediadores vasodilatadores como histamina e prostaglandinas, resultando na diminuição da vasodilatação e do processo inflamatório local (CAMERON.,2009).

Durante o pós-operatório, é muito comum ouvir sobre a inflamação como um processo negativo, pois os sinais causam vermelhidão, inchaço, sensibilidade, aumento da temperatura e perda da função motora. Embora esses sinais possam ser considerados negativos, a inflamação é um processo importante pois, indicam que o processo de inflamação está ocorrendo (PRENTICE.,2012).

A pele é sensível a alterações mínimas de temperatura. Os termorreceptores são responsáveis por detectar e transmitir informações sobre frio e calor. Os receptores não estão distribuídos de forma uniforme na pele e as áreas mais sensíveis ao frio são de 1mm de largura. Além disso, a temperatura normal da pele é de 34 C° e ao aplicar um estímulo frio de cerca de 10° a 33°C no receptor acarreta a uma taxa de disparo maior nas fibras aferentes. Quando a temperatura diminui percebe-se a redução do tônus muscular, isso ocorre devido a uma série de mudanças nas atividades das fibras aferentes Ia, neurônios motores a, fibras Y, junções neuromusculares e do músculo (COHEN, 2001; KITCHEN.,2003).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado no conteúdo apresentado é notório a crucialidade do papel do Fisioterapeuta no pós-operatório, nas fases de reabilitação, onde o objetivo inicial é o controle do processo inflamatório, ganho de ADM e alívio de algia, no acompanhamento da evolução do atleta e no programa de reabilitação para o retorno ao esporte no tempo seguro e circunstâncias ideais, tendo em vista a diminuição da alta incidência de relesões do LCA através de uma boa avaliação. Como mostra o estudo o critério de RTS auxilia o Fisioterapeuta no planejamento da avaliação Fisioterapêutica e na decisão mais assertiva para o retorno do atleta à sua prática esportiva.

O Fisioterapeuta é o profissional mais capacitado para o desfecho satisfatório de uma reconstrução do ligamento cruzado anterior, visto que é responsável pelo programa de tratamento ideal para cada paciente e a atuação no pós imediato, até a liberação do atleta para o retorno mais seguro, mais rápido possível e com desempenho máximo do atleta.

Visto que a lesão de ligamento cruzado anterior é um problema de grande impacto, já que a articulação do joelho é uma das mais importantes do corpo, se faz necessária a busca por mais conhecimento nesta área através da realização de novas pesquisas sobre o referido tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGLIETTI et al. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts. **The Journal of Bone and Joint Surgery, Incorporated**. Volume 86-A. Number 10. October 2004. P. 2143-2155.

ALAIÁ, THROCKMORTON **ACL Injury: Does It Require Surgery?** - OrthoInfo – AAOS, 2022. Disponível em: www.orthoinfo.org/en/treatment/acl-injury-does-it-require-surgery/.

ALAMY “Electrostimulator Massager on Her Knee. Injury Athlete Stock Photo - Alamy.” *Www.alamy.com*, 2014, www.alamy.com/electrostimulator-massager-on-her-knee-injury-athlete-image347932513.html?imageid=8C4C205B-8181-4D0A-B2E1-B51E24E4102D&p=1253939&pn=1&searchId=6c067323dcfec2b3203a13117dc7429f&searchtype=0.

ALAMY Medical **Accurate Illustration of the Fibular Collateral Ligament Stock Photo – Alamy**, 2015. Disponível em: www.alamy.com/stock-photo-medical-accurate-illustration-of-the-fibular-collateral-ligament-89741692.html.

ALBERTINI, R.; VILLAVARDE, A. B.; AIMBIRE, F.; BJORDAL, J.; BRUGNERA, A.; ALMEIDA, P. H. F.; BARANDALIZE, D.; RIBAS, D. I. R.; GALLON, D.; MACEDO, A. ALMEIDA. Protocolo de Recuperação Após Ligamentoplastia O.T.O. Do LCA. 2005.

ALVES, A.; MIKAIL, S. Afecções tendíneas e ligamentares. **Fisiot Vet**. 2006;199–208.

AQUINO, et al. **RETORNO AO ESPORTE NA REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA de LESÕES LIGAMENTARES DO JOELHO -SECAD**. Portal.secad.artmed.com.br, 2021 Disponível em: portal.secad.artmed.com.br/artigo/retorno-ao-esporte-na-reabilitacao-pos-operatoria-de-lesoes-ligamentares-do-joelho.

ARLIANI et al. **Three Dimensional Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament: A New Approach in Anatomical Orthopedic Studies and a Literature Review**. Open Access Journal of Sports Medicine, 2012, p. 183. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/oajsm.s37203>. **Arq Neuropsiquiatr**. 2002;60(3-B):769-74.

ARTIOLI, D. P., et al. O uso da corrente polarizada na Fisioterapia. **Rev Bras Clin Med**, v.9, n. 6, p. 428-31, 2011.

BARBOSA, ROSA. **ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO de RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR LCA** – ISSN 1678-0817 Qualis B2. Revistaft, 2023. Disponível em: revistaft.com.br/atuacao-da-fisioterapia-no-pos-operatorio-de-reconstrucao-do-ligamento-cruzado-anterior-lca/.

BENJAMINSE et al. **Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis**. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2006;36(5):267-88.

BERTOLI, P. R. **Efeito da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no tratamento da dor e capacidade funcional do ombro de pacientes com doença renal**

crônica. 2009. Dissertação (Mestrado em Movimento, Postura e Ação Humana) - Faculdade de Medicina, University of São Paulo, São Paulo, 2009.

BERTOLINI, G. R. F. J. F. E. P. *Adverse effects of electrothermal phototherapy in clinics in the city of Cascavel - PR*. **Fisioterapia e Pesquisa**, 25 (4), 382-387. 2018.

BLUNER, MARLON. **Anatomia Do Joelho: Um Guia Definitivo Sobre as Estruturas**. Blog Fisioterapia, 2018. Disponível em: blogfisioterapia.com.br/anatomia-do-joelho/.

BRODY LT, HALL CM,. Exercício terapêutico: na busca da função. Guanabara Koogan, 2007.

BRODY, L. T.; HALL, C. M. Exercício terapêutico na busca da função. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

BURGI, et al. **Which Criteria Are Used to Clear Patients to Return to Sport after Primary ACL Reconstruction? A Scoping Review**. *British Journal of Sports Medicine*, vol. 53, no. 18, 2 Feb. 2019, pp. 1154–1161. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099982>.

C. B.; GOMES, A. R. S. Alongamento muscular: suas implicações na performance e na prevenção de lesões. **Fisioter Mov**, Curitiba, v.22, n.3, p.335-343, 2009.

CAMERON, M. H. Agentes físicos na reabilitação. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CAMPOS, L. M. R. M. C. Repercussões do tratamento fisioterapêutico na instabilidade femoropatelar. **Perspectivas Online**, v. 4, n. 15. 2010.

CANELLA, R. P. **Artroplastia Total do Joelho: Manual para pacientes**, p. 2, 3 e 4, 2021. Disponível em: <https://richardcanella.com/wp-content/uploads/2021/12/ATJ-2021-pre%CC%81-operato%CC%81rio.pdf>.

CAPIN, et al. **Gait Mechanics and Second ACL Rupture: Implications for Delaying Return-To-Sport**. *Journal of Orthopaedic Research*, vol. 35, no. 9, 18 Nov. 2016, pp. 1894–1901. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jor.23476>.

CLARK, N. C. The role of physiotherapy in rehabilitation of soft tissue injuries of the knee. COHEN, H. Neurociência para fisioterapeutas. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

COLOMBET, P. et al. Current concept of partial anterior cruciate ligament ruptures. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, v. 96, n. 8, p. S109-S118, 2010.

CONCENTRIC TRAINING ON ECCENTRIC EXERCISE INDUCED MUSCLE DAMAGE. **British journal of sportsmedicine**, 37, (2), 119-125. 2003.

CRUZ, et al. **Compreendendo as Lesões Das Raízes Posteriores Dos Meniscos: Da Ciência Básica Ao Tratamento**. *Revista Brasileira de Ortopedia*, vol. 52, no. 4, 2017, pp. 463–472, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2016.07.001>.

DAVINI et al. **Avaliação Da Atividade Entromiográfica, Da Força Muscular E Da Função Em Paciente Submetido a Reabilitação Do Ligamento Cruzado Anterior Por Meio Do**

Protocolo Acelerado Modificado. Revista de Ciências Médicas, vol. 14, no. 5, 2005, Disponível em: periodicos.puc-campinas.edu.br/cienciasmedicas/article/view/1159/1134.

DAVINI, R.; NUNES, C. V.; GUIRRO, E. C. O., et al. Estimulação elétrica de alta voltagem: uma opção de tratamento. **Rev. Bras. Fisioter** 9(3):249-56. 2005.

EFFICACY of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic low-back pain in multiple sclerosis population. **Clin J Pain.** 22:812-819. 2006.

ELLENBECKER, Todd S. **Reabilitação Dos Ligamentos Do Joelho.** Manole, 2002.

EVANS J, Nielson J I. Anterior Cruciate Ligament Knee Injuries [Internet]. StatPearls Publishing. 2021. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499848/#_article-23925_s8_

FALLA, D. L.; HESS, S.; RICHARDSON, C. Evaluation of shoulder internal rotator muscle strength in baseball players with physical signs of glenohumeral joint instability. **Br J Sports Med.** 37:430-432. 2003.

FELICE, T. D.; SANTANA, L. R. Recursos fisioterapêuticos (crioterapia e termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura. Revista Neurociências, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 57-62, 2008. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8605>

FERRARESI, C.; MARCELO, V. P. DE S.; YING-YING, H.; BAGNATO, V. FERRETTI, et al. **Lesão Do Ligamento Cruzado Anterior: Diagnóstico** Autoria: Sociedade Brasileira de Ortopedia E Traumatologia. 2007.

GAILLARD, et al. “MRI Sequences (Overview) | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org.” Radiopaedia.org, 2012, radiopaedia.org/articles/mri-sequences-overview.

GALWAY, H. R., & MACINTOSH, D. L. (1980). O desvio do pivô lateral: sintoma e sinal de insuficiência do ligamento cruzado anterior. *Ortopedia clínica e pesquisa relacionada*, (147), 45–50.

GAMA, G. L. Use of electrophysical agents by physical therapists in Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 12, p. e30591210965, 2020.

GIGLIO. **Ligamento Cruzado Anterior** | Dr. Pedro Giglio | Especialista Em Joelho. Dr. Pedro Giglio, 24 May 2019. Disponível em: pedrogiglio.com/ligamento-cruzado-anterior-lca/.

GLEESON, N.; ESTON, R.; MARGINSON, V.; MCHUGH, M.; BIRD, S. *Effects of prior*
GOULART, C. P.; OTTO, G.; LIMA, N.; NEVES, M.; GUIMARÃES, A. T. B.;

GOZZI. *Articulação Do Joelho.* 2016.

GRINDEM, et al. **Simple Decision Rules Can Reduce Reinjury Risk by 84% after ACL Reconstruction:** The Delaware-Oslo ACL Cohort Study. *British Journal of Sports Medicine*, vol. 50, no. 13, 2016, pp. 804–808. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096031>.

GUIMARÃES, S. L.; CRUZ, C. Exercícios terapêuticos: a cinesioterapia como importante recurso da fisioterapia. **Lato & Sensu**, 4(1), 3-5. 2003.

GUSMÃO, R. P; JOIA, L. C. Intervenção fisioterapêutica em pacientes submetidos a artroplastia total de joelho. **HÍGIA-REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E SOCIAIS APLICADOS DO OESTE BAIANO**, v. 4, n. 1, p. 73, 75 e 81, 2019. Disponível em: <http://www.fasb.edu.br/revista/index.php/higia/article/view/515>.

Haemophilia, 16 Suppl 5, 126-131. 2010.

HALL, S. J. Biomecânica Básica. 8. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021, p. 451.

HAMILL, JOSEPH. **Bases Biomecânicas Do Movimento Humano**. Baes.ua.pt, 1999. Disponível em: <hdl.handle.net/10849/230>.

HOLLANDA. **Entorse Do Tornozelo**. Dr. João Hollanda | Especialista Em Joelho, 2022. Disponível em: <ortopedistadojoelho.com.br/entorse-do-tornozelo/>.

HORITA. **Biomecânica Do Joelho - Aspectos Anatômicos**. Website, 3 Aug. 2019. Disponível em: www.medicofisiatra.com.br/post/biomec%C3%A2nica-do-joelho-aspectos-anat%C3%B4micos

HOUGLUM, P. A; BERTOLI, D. B. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**, 6. ed. - São Paulo: Manole, 2014. <http://apl.unisuam.edu.br/revistas/index.php/corpusetscientia/article/view/316>.

HSU, A. R.; HOLMES, G. B. *Preliminary Treatment of Achilles Tendinopathy Using Low-Intensity Pulsed Ultrasound*. **Foot & Ankle Specialist**, vol. 20, n. 10. 2015. <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/1595>.

IMOTO, A. M.; PECCIN, M. S.; TREVISANI, V. F. M. Exercícios de fortalecimento de quadríceps são efetivos na melhora da dor, função e qualidade de vida de pacientes com osteoartrite do joelho. *Acta Ortopédica Brasileira*, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 174-179, 2012.

IOSHITAKE, F. A. C. B., et al. **Reabilitação de pacientes submetidos à artroplastia total de joelho: revisão de literatura**. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, v. 18, n. 1, p. 13, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/RFCMS/article/view/23374>.

JÚNIOR, A. C. N.; JÚNIOR, M. J. M. Efeitos do uso do laser no tratamento de tendinopatias: uma revisão sistemática. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 23, n. 1, p. 47-49, 2015.

JUNIOR, **Movimentos Da Articulação Do Joelho – CPAQV**. Disponível em: cpaqv.org/Cinesiologia/Joelho.pdf · Articulares) Para Que Seja Mantida Sua Capacidade Funcional Otimizada. Estudo Dirigido 1. Procure - [PDF Document].” Vdocuments.net, 2018. documents.net/movimentos-da-articulao-do-joelho-para-que-seja-mantida-sua-capacidade-funcional.html?page=3.

KALENDER B, OZDEMIR A, DERVISOGLU E, OZDEMIR O. Quality of life in chronic Kidney disease: effects of treatment modality, depression, malnutrition and inflammation. **Int J Clin Pract**. 61:569-576. 2007.

KARAM, F. C. A acurácia da ressonância magnética para o diagnóstico de Lesões meniscais, condrais e dos ligamentos cruzados do Joelho. 2006. 118f. Tese (Doutorado Medicina – Cirúrgica) –Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

LABBE. Classificação objetiva do fenômeno de deslocamento de pivô usando uma abordagem de máquina de vetor de suporte. *J Biomech.* 4 de janeiro de 2011; 44(1):1-5. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2010.08.012. PMID: 20810115.

LAUTZ. **Simplificando as técnicas de estimulação com aparelho de microcorrentes Ryometer-RTS.** Disponível em: https://www.lautz.com.br/information/information&information_id=10.

LEITE, Nelson Matioli; FALOPPA, Flávio. Propedêutica ortopédica e traumatológica. Porto Alegre: Artmed, p. 533, 2013.

LEYS et al. Resultados clínicos e fatores de risco para relesão 15 anos após reconstrução do ligamento cruzado anterior: estudo prospectivo de enxertos tendinosos isquiotibiais e patelares. *Sou J Sports Med.* 2012; 40(3):595-605. DOI:10.1177/0363546511430375

LI et al. Um novo posicionamento modificado de RM de dupla precisão na supressão da gordura sagital oblíqua de corte fino por densidade de prótons é uma imagem ponderada: sua precisão diagnóstica na lesão do ligamento cruzado anterior. *Rep* 13, 23109 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50909-4>

LIMA, D. N et al. **Terapia manual em pacientes submetidos a artroplastia total de joelho: uma revisão de literatura.** *Brazilian Journal of Development*, v.8, n. 10, p. 67764, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/53245>.

MARCATTO. **Movimentos Do Joelho.” Movimentos Do Joelho. O “Profi” Tem Que Saber!**, 2018. Disponível em: blogdotitiobetao.blogspot.com/2018/05/movimentos-do-joelho-o-profi-tem-que.html.

MARCOS, R. L. **Efeito do laser de baixa potência (810nm) na tendinite induzida por colagenase em tendão calcâneo de ratos.** Universidade de São Paulo; 2010.

MARKATOS, et al. **The Anatomy of the ACL and Its Importance in ACL Reconstruction.” European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology : Orthopedie Traumatologie,** 1 Oct. 2013. Disponível em: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23412211/.

MARQUES, A. C. F. **Efeito do laser de baixa intensidade no colágeno tipo I e III na metaloproteinase de matriz em modelo experimental de tendinopatia induzida por colagenase em tendão calcâneo de ratos idosos.** (Trabalho conclusão de mestrado), Universidade Nove de Julho – UNINOVE – São Paulo- SP. 2015.

MATA. **Estudo Biomecânico Da Articulação Do Joelho.** Repositorio-Aberto.up.pt, 2009. Disponível em: repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/60508.

MEDEIROS. **LESÃO de LCA Dr. Rodrigo Medeiros Ortopedista.** Dr. Rodrigo Medeiros, 2023. Disponível em: drrodrigo.com.br/tratamentos/lesao-de-lca/.

MELISCKI, G. A.; MUNHOZ, P. J.; CARNESECA, E. C.; JUNIOR, M. F. G. C. Diferentes MENDES, A. P. S, et al. IMPACTO DA SAÍDA PRECOCE DO LEITO NA ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO. *Revista Pesquisa Em Fisioterapia*, v. 7, n. 4, p. 504–510, 2017. Disponível em: MENESSES, M. S, CRUZ, A. V, CASTRO, I. A, PEDROZO, A. A. [Stereoscopic MTTMANN, J.; SILVA, J. A.; COSTA, M. Cytokine mRNA expression is decreased in the subplantar muscle of rat paw subjected to carrageenan-induced inflammation after low-level laser therapy. *Photomed. Laser Surg.*, 2008; 26(1): 19-24. modalidades terapêuticas no tratamento da tendinopatia do supraespinhoso. *Rev Bras Promoc Saude*. 26(2):201–7. 2013.

MENDES, A. P. S, et al. IMPACTO DA SAÍDA PRECOCE DO LEITO NA ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO. *Revista Pesquisa Em Fisioterapia*, v. 7, n. 4, p. 504–510, 2017. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/1595>.

MOREIRA, B. S. Artroplastia total de joelho e a reabilitação física. *Corpus et Ciência*, v. 10, n. 1, p. 64-77, 2014. Disponível em: MOREIRA, B. S.; CAETANO, L. F. Os recursos mais utilizados em fisioterapia no pós-operatório do ligamento cruzado posterior. *Cadernos Unisuam de Pesquisa e Extensão*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 81-97, 2012. Disponível em: <https://apl.unisuam.edu.br/revistas/index.php/cadernosunisuam/article/view/114>.

NAGELLI, HEWETT. **Should Return to Sport Be Delayed until 2 Years after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? Biological and Functional Considerations.** *Sports Medicine*, vol. 47, no. 2, 2016, pp. 221-232. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5226931/pdf/nihms802405.pdf, <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0584-z>.

NEUMANN. **Cinesiologia Do Aparelho Musculoesquelético: Fundamentos Para Reabilitação.** Rio De Janeiro, Guanabara Koogan, 2011. [neuroanatomy: comparative study between anaglyphic and light polarization techniques]. *Orthopaedics and Trauma*. 29(1), 48 - 56. 2015.

OLIVEIRA, Luan Velede; HENTSCHEKE, Vitor Scotta. EFEITOS DA TERAPIA LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA FORÇA DE QUADRÍCEPS NO PÓS OPERATÓRIO TARDIO DE LCA–PROJETO DE PESQUISA. *Revista da Mostra de Iniciação Científica e Extensão*, v. 8, n. 1, 2022.

OLSSON, D. C., Martins, V. M. V., Pippi, N. L., Mazzanti, A., & Tognoli, G. K. (2008). Ultra-som terapêutico na cicatrização tecidual. *Ciência Rural*, 38(4), 1199–1207. doi:10.1590/s0103-84782008000400051

OSTROWSKI JA. Acurácia de 3 testes diagnósticos para rupturas do ligamento cruzado anterior. *Trem J Athl*. 2006 Jan-Mar; 41(1):120-1. PMID: 16619105; PMCID: PMC1421494. PASTORE, A. L. et al. Fisioterapia no pós-operatório imediato de artroplastia total de joelho. *Fisioterapia Brasil*, v. 5, n. 4, p. 272-278, 2004.

PINHEIRO, Dr Pedro. **Lesão Do Menisco: O Que é, Causas, Sintomas E Tratamento.** www.mdsaude.com, 7 Feb. 2023. Disponível em: www.mdsaude.com/ortopedia/rotura-menisco/.

PINHEIRO. **Lesão Do Ligamento Cruzado Anterior: Apresentação Clínica, Diagnóstico E Tratamento.** 2015.

PLAPER. Reabilitação Do Joelho. Acta Ortop Brás. 3(4), 1-5. 1995. QRsJJbZN49B3s/?format=pdf&lang=pt.

POZZI, F., L; SNYDER-MACKLER. J; ZENI, J. "**Physical exercise after knee arthroplasty: a systematic review of controlled trials.** European journal of physical and rehabilitation medicine, v. 49, n.6, p.877-892, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4131551/>.

PRENTICE, W. E. Fisioterapia na prática esportiva uma abordagem baseada em competências. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. program using the Pilates method in flexibility of sub-20 indoor soccer athletes. **Rev. Bras. Med. Esporte**, 13(4), 2007. Pulsado e Contínuo o Reparo Tendíneo de Ratos. **Fisioterapia e Pesquisa**. 2012; 19(3): 242-247

QUEIROZ. **PROGRAMA de PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO** NATÁLIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ. 2018.S.; ARIZOTTO, N. A.; HAMBLIN, M. R. Time response of increases in ATP and muscleresistance to fatigue after low-level laser (light) therapy (LLLT) inmice. **Lasers Med Sci** (2015) 30:1259–1267.

RIO, E.; KIDGELL, C.; PURDAM, C., et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. **Br J Sports Med**. 49(19),1277-1283. 2015.

SABINO, G. S.; SANTOS, C. M. F.; FRANCISCHI, J. N.; RESENDE, M. A. Release of endogenous opioids following transcutaneous electric nerve stimulation in an experimental model of acute inflammatory pain. **J Pain**. 9:157-163. 2008.

SANTOS, et al. **PROTOCOLO de TRATAMENTO NÃO CIRÚRGICO EM PACIENTES COM LESÃO de LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR NON-SURGICAL TREATMENT PROTOCOL in PATIENTS with PREVIOUS CROSS LIGAMENT INJURY.** 2021.

SANTOS, L. S.; RIBEIRO, E. S.; NEVES, V. A.; SILVA, M. H. M. L.; SILVA, C. F.; SANTOS. **A MUSCULAÇÃO NA REABILITAÇÃO DAS LESÕES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DO JOELHO CERTO.** V4-N. 12-DEZEMBRO 2022. Disponível em: REVISTATERRITORIOS. COM. BR, v. 4, n. 12, p. 78, 2022.

SERLHOST, G. J. Procedimentos guiados por ultrassom. **Revista Saúde**. 2020.

SILVA, K. N. G. da, Imoto, A. M., Cohen, M., & Peccin, M. S. (2010). Reabilitação pós-operatória dos ligamentos cruzado anterior e posterior: estudo de caso. Acta Ortopédica Brasileira, 18(3), 166–169. doi:10.1590/s1413-78522010000300010

SILVA. FACULDADE de EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE LUANDRE RAFAEL DA SILVA **PÓS OPERATÓRIO de LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA): Uma Revisão Dos Métodos Empregados Na Reabilitação** ARIQUEMES -RO 2020 LUANDRE RAFAEL DA SILVA. 2020.

SOARES, et al. **PREVENÇÃO a ENTORSE de TORNOZELO E SEU BENEFICIO NA MELHORA DO DESEMPENHO de ATLETAS DO BASQUETEBOL** PREVENTION of ANKLE STRAIN and ITS BENEFIT in IMPROVING the PERFORMANCE of BASKETBALL ATHLETES. 2023.

SOUSA, Julianna Lyssa de Azevedo de, et al. “FISIOTERAPIA NA RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UM RELATO de EXPERIÊNCIA.” Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas Em Qualidade de Vida, vol. 16, no. 1, 1 Feb. 2024, pp. 6–6, revista.cpaqv.org/index.php/CPAQV/article/view/1554, <https://doi.org/10.36692/V16N1-7>.

SOUZA, J. C; UEDA, T. K. **Os efeitos da crioterapia em processos inflamatórios agudos:** STEVENS KJ, DRAGOO JL. Anterior cruciate ligament tears and associated injuries. Topics in magnetic resonance imaging : TMRI. 2006;17(5):347-62

THIELE et al. **Protocolo de Reabilitação Acelerada Após Reconstrução de Ligamento Cruzado Anterior**, 2009. Disponível em: www.scielo.br/j/rcbc/a/SQVdc6ghkY

TIKTINSKY, R.; CHEN, L.; NARAYAN, P. *Electrotherapy: yesterday, today and tomorrow.* um estudo de revisão. **Revista Amazônia Science & Health**, n. 2, v. 4, p. 37-41, 2014. Disponível em: <http://ojs.unirg.edu.br/index.php/2/article/view/606>.
therapy in the treatment of patients with chronic systemic diseases-an integrative

UMEDA, I. I. K. Manual de fisioterapia na reabilitação cardiovascular. 2. ed. Barueri: Manole, 2014.

VIDMAR, M. F. et al. Efeito da mobilização passiva contínua em pós-operatório de lesão condral traumática do joelho: revisão de literatura. Revista de Ciências Médicas e Biológicas. v. 12, n. 2, p.237-242, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/23081>.

WANG, M. et al. Detecção única de lesões do ligamento cruzado anterior em imagens de ressonância magnética usando aprendizado profundo com validação multicêntrica. Imagem quantitativa em medicina e cirurgia, v. 14, n. 5, p. 3405–3416, 2024.

WARKE, K.; AL-SMADI, J.; BAXTER, D.; WALSH, D. M.; LOWE-STRONG, A. WESTBROOK, C. e ROTH, C.K. e TALBOT, J. Ressonância Magnética –Aplicações Práticas. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2013

WESTIN, NOYES **Factors Used to Determine Return to Unrestricted Sports Activities after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.** Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, vol. 27, no. 12, Dec. 2011, pp. 1697–1705. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.09.009>.

WIGGINS, Amelia J., et al. **Risk of Secondary Injury in Younger Athletes after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.** The American Journal of Sports Medicine, vol. 44, no. 7, 15 Jan. 2016, pp. 1861–1876. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0363546515621554>

WOODLEY, B.; NEWSHAM-WEST, R.; BAXTER, G. Tendinopatia crônica: eficácia do exercício excêntrico. **The American Journal of Sports Medicine**, v.41, p.188-199, 2007, 41,188-199. 2007.

WOODLEY, B.; NEWSHAM-WEST, R.; BAXTER, G. Tendinopatia crônica: eficácia do exercício excêntrico. **The American Journal of Sports Medicine**, v.41, p.188-199, 2007, 41,188-199. 2007.

YAMAMOTO, S.; GEJYO F. Historical background and clinical treatment of dialysis-related amyloidosis. **Biochim Biophys Acta**. 1753:4-10. 2005.

ZSIDAI, et al. **Different Injury Patterns Exist among Patients Undergoing Operative Treatment of Isolated PCL, Combined PCL/ACL, and Isolated ACL Injuries: A Study from the Swedish National Knee Ligament Registry**. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, vol. 30, no. 10, 31 Mar. 2022, pp. 3451–3460. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00167-022-06948-x>.

