

A IMPORTÂNCIA DO FORTALECIMENTO MUSCULAR NA RECUPERAÇÃO DE ROMPIMENTO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM JOGADORES DE FUTEBOL AMADOR E PROFISSIONAL

Gleisiane Conceição dos Santos¹

Balthazar Profeta Guimarães²

Midiã Oliveira Lima³

Tatiene Silva de Souza Lima⁴

RESUMO

O joelho é uma parte do corpo humano que desempenha papel significativo, principalmente na marcha e sustentação do indivíduo. O ligamento cruzado anterior (LCA) atua como limitante da instabilidade anterior e rotação interna da tibia. O rompimento parcial ou total do LCA é uma das lesões mais comuns em jogadores de futebol. O treino de fortalecimento muscular no pós-operatório torna-se um recurso fundamental, pois auxilia na recuperação da potência, velocidade e estabilização do joelho. Desta forma, este artigo tem como objetivo, apresentar as técnicas de reeducação e fortalecimento neuromuscular em atletas do futebol amador ou profissional. Foi elaborada uma revisão de literatura qualitativa explorativa. A busca dos artigos foi realizada nas principais bases de processamento. Dos estudos selecionados, dois utilizaram no tratamento exercícios de fortalecimento associado a estimulação elétrica, e dois utilizaram apenas exercícios de fortalecimento utilizando resistências com acessórios, como bandagens elásticas. Foi constatado eficácia na aplicação do tratamento, tanto de forma associada, quanto de forma isolada nos quatro experimentos pesquisados. Desta forma, pode-se concluir que, a aplicabilidade do fortalecimento muscular durante a recuperação do rompimento de LCA é de grande importância, em visto que as musculaturas adjacentes ao LCA desempenham papel crucial na estabilização deste ligamento.

Palavras-chave: Ligamento Anterior. Futebol. Fortalecimento muscular.

THE IMPORTANCE OF MUSCLE STRENGTHENING IN RECOVERING ANTERIOUS CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE IN AMATEUR AND PROFESSIONAL FOOTBALL PLAYERS

ABSTRACT

The knee is a part of the human body that plays a significant role, mainly in the individual's gait and support. The anterior cruciate ligament (ACL) acts as a limit on anterior instability and internal rotation of the tibia. Partial or total ACL tear is one of the most common injuries in football players. Post-operative muscle strengthening training becomes a fundamental resource, as it helps to recover power, speed and stabilize the knee. Therefore, this article aims to present neuromuscular re-education and strengthening techniques in amateur or professional football

¹ Bacharel em fisioterapia e Especialista em Fisioterapia Traumato-Ortopédica pela Faculdade Santo Antônio. E-mail: gleiceconc@gmail.com

² Especialista em Metodologia do Ensino Superior, MBA em Marketing e RH e Mestre em Ciências da Educação. E-mail: bp.guimaraes@uol.com.br

³ Fisioterapeuta. Aluna especial do Doutorado em Pós-Critica. Mestra em Tecnologias Aplicáveis a Bioenergia - Pós-graduada em Fisioterapia Hospitalar- Pós-graduada em Fisioterapia Dermatofuncional- Pós-graduada em Educação Inclusiva - Docente da Faculdade Santo Antônio. midia.lima@fsaa.edu.br

⁴ Fisioterapeuta pela Faculdade Santo Antônio. Bióloga pela Universidade do Estado da Bahia. Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Traumatológica. Especialista em Metodologia do Ensino Superior. Especialista em Educação Ambiental. Formação completa no Método Pilates. E-mail: tatiene lima2@gmail.com

athletes. An exploratory qualitative literature review was prepared. The search for articles was carried out in the main processing bases. Of the selected studies, 2 used strengthening exercises associated with electrical stimulation in the treatment, and 2 used only strengthening exercises using resistance with accessories, such as elastic bandages. Efficacy was found in the application of the treatment, both in combination and alone in the 4 experiments researched. Therefore, it can be concluded that the applicability of muscle strengthening during recovery from ACL rupture is of great importance, given that the muscles adjacent to the ACL play a crucial role in stabilizing this ligament.

Keywords: Anterior Ligament. Soccer. Muscle strengthening.

INTRODUÇÃO

O joelho é uma parte do corpo humano que desempenha papel significativo, principalmente na marcha e sustentação do indivíduo. É uma articulação estruturada por peças importantíssimas para a movimentação do corpo, entre estas peças, destaca-se as estruturas ósseas tíbia, fêmur e patela, além do ligamento cruzado anterior (LCA) e ligamento cruzado posterior (LCP) (LEMOS, *et al*, 2024, p.2).

O ligamento cruzado anterior (LCA) caracteriza-se como uma estrutura fundamental na articulação do joelho, pois atua como limitante da instabilidade anterior e rotação interna da tíbia. O rompimento parcial ou total do LCA ocorre quando o ligamento é comprimido além de sua capacidade elástica, tornando-se uma das principais lesões acometidas pelo joelho, ocasionando alterações na biomecânica e na cinemática da articulação, causando instabilidade ou perda da função (LUCENA, *et al*, 2023, p.757).

As lesões de LCA podem ser divididas ainda em duas categorias, lesão por contato (traumáticas) e lesão sem contato. As lesões por contato podem ocorrer de forma linear, levando a perna para frente, sobrepondo esta força para a região frontal de uma perna, enquanto ela permanece imóvel ou fixa. Já as lesões sem contato, ocorrem por paradas bruscas, seguidas por mudança inesperada de direção, ocasionando uma rotação ou aterrissagem mal posicionada após um salto, com o joelho quase que totalmente estendido. Este tipo de lesão ocorre mais comumente em jovens atletas ativos (SOUZA, *et al*. 2024, p.2).

Define-se como lesão no futebol qualquer evento que interrompa as atividades do jogador impedindo suas funções em competição ou em treino, impossibilitando o atleta de participar de atividades esportivas. Portanto, a gravidade da lesão é classificada de acordo com o tempo de afastamento do jogador: ligeiras (um-três dias de ausência), menor (três-sete dias), moderadas (seis-28 dias), maior ou graves (mais de 28 dias) (BRITO; SOARES; REBELO, 2009, p. 65-63).

Do ponto de vista socioeconômico, pode-se destacar que a maioria das lesões em LCA necessita de tratamento médico intenso, com períodos variáveis de internação, podendo

prolongar a volta destes pacientes às suas atividades físicas, sendo capaz de promover, consequentemente, altos custos pessoais, ou até mesmo para clubes ou empresas, dessa forma é necessário a recuperação e retorno o mais breve possível desses pacientes a prática do esporte (SILVA, *et al*, 2005).

A fim de acelerar a recuperação do paciente, o treino de fortalecimento muscular no pós-operatório torna-se um recurso fundamental, pois auxilia na recuperação da potência, velocidade e estabilização do joelho. O fortalecimento dos músculos adjacentes à articulação do joelho auxilia no controle corporal durante a prática do esporte, prevenindo e reabilitando desta forma a lesão de LCA (TEIXEIRA: COSTA; LIMA, 2018, p.322).

Dessa forma, este artigo tem como objetivo, apresentar as técnicas de reeducação e fortalecimento neuromuscular em atletas do futebol amador ou profissional, com seus respectivos objetivos e resultados.

REVISÃO DE LITERATURA

ANATOMIA DO JOELHO

Trata-se de uma articulação sinovial do tipo condilar, biaxial (eixos para flexão/extensão e rotação medial/rotação lateral) formada por três ossos: O fêmur, a tíbia e a patela (rótula). “A epífise distal do fêmur se articula com epífise proximal da tíbia (articulação tíbio-femoral) e, a face anterior e distal do fêmur se articula com a face posterior da patela (articulação femoro-patelar).” (NOBESCHI, 2010, p.6).

O joelho é a articulação mais complexa do corpo humano, composta por três articulações que compreende a cavidade articular, uma delas é a articulação entre a face patelar e a extremidade distal do fêmur, considerada uma articulação plana, pois permite o deslizamento de um osso sobre o outro, as outras duas articulações são as que compõem cada lado entre os côndilos femorais, estas são articulações dobradiças, pois o movimento permitido por elas se assemelha ao abrir e fechar de uma porta, permitindo somente flexão e extensão do membro (ABRAHAMS, 2009, p.146).

A estabilidade da articulação do joelho depende imensamente dos músculos e ligamentos abrangentes. A coxa é formada por três grupos, o anterior, posterior e o medial. Os músculos anteriores da coxa são formados pelo iliopsoas, tensor da fáscia lata, sartório e quadríceps da coxa. Os músculos iliopsoas, tensor da fáscia lata e reto femoral (quadríceps da coxa) são responsáveis por produzir o impulso para frente (ABRAHAMS, 2009).

O Ligamento Cruzado Anterior possui origem na área intercondilar anterior da tíbia, próximo a fixação do menisco medial e possui suas inserções proximais no côndilo femoral lateral do fêmur. O LCA é uma estrutura que possui comprimento de aproximadamente 38mm e espessura de 11mm, ele cruza na direção posterossuperior, que vai da fossa intercondilar anterior da tíbia até a parte posterior da superfície medial do côndilo lateral do fêmur. Além de desempenhar papel importante na preservação da estabilidade dinâmica, ele exerce influência sobre a artrocinemática e a propriocepção da articulação do joelho (SANTOS; NETO, 2023, p.3).

MECANISMO DA LESÃO EM LCA

O LCA tem como principal função evitar o deslocamento anterior da tíbia sobre o fêmur. A literatura diz que este ligamento atua como estabilizador mecânico. De acordo com SILVA, *et al* (2022, p.181) “O ligamento mencionado exerce no processo de rotação interna e externa do joelho e na limitação da extenuação em valgo e varo, e, também, viabiliza o deslizamento do côndilo em relação a glena na direção antagônica ao do rolamento.”

A lesão no LCA ocorre quando há uma grande tensão gerada com leve flexão, varo e rotação externa do fêmur, sendo forçado além de sua capacidade. Este tipo de lesão pode ser dividido e classificadas em três categorias, grau 1 acontece quando há uma ligeira lesão ligamentar, mantendo a estabilidade da articulação, grau 2 é quando há uma ruptura parcial das fibras do ligamento gerando uma frouxidão ligamentar, grau 3 ocorre quando há ruptura total do ligamento. O tratamento é definido de acordo com cada grau de lesão, podendo ir de somente repouso até uma cirurgia de reconstrução ligamentar (SILVÉRIO; VENEZIANO, 2022, p. 12951).

Este tipo de lesão está relacionado também com a fraqueza muscular, em visto que os músculos do quadríceps e isquiotibiais também são estabilizadores do joelho, havendo desta forma uma maior sobrecarga nos ligamentos do joelho (SILVÉRIO; VENEZIANO, 2022, p. 12951).

No futebol, que é um esporte coletivo e muitas vezes de contato este tipo de lesão se torna muito comum. O rompimento de LCA pode se dividir ainda em por contato e não contato, sendo mais comum neste esporte, a por não contato. Ela ocorre quando há flexão do joelho entre 0° e 30°, em corrida ou salto, tensionando o LCA através da leve flexão, varo e rotação externa do fêmur, raramente ela ocorre quando o joelho está em flexão, valgo e rotação interna

do fêmur. Regularmente os atletas relatam sentir algo a “estourar” dentro do joelho, ou o joelho “saiu do lugar” (BRITO; SOARES; REBELO, 2009, p.66).

O rompimento parcial ou total do LCA é uma das lesões mais comuns em jogadores de futebol. NITTA. *et al*, (2021, p.46) realizaram um estudo, no qual se observou um total de 8.121 jogadores da primeira e segunda divisão do campeonato brasileiro, entre as temporadas de 2015 e 2019 e 125.400 horas jogadas. Neste estudo foi encontrado uma incidência geral de 0,0064%, com uma média de 10,4 lesões por temporada somadas às séries A e B. A incidência é de 1 lesão por equipe a cada 4 temporadas.

BRITO; SOARES; REBELO (2009, p.66). Afirmam ainda que “Na corrida, os movimentos que têm estado associados à lesão incluem mudança de direção, rápida desaceleração, paragem espontânea e movimentos de torção. No salto, os movimentos correspondem à recepção no solo em varo e rotação interna ou em valgo e rotação externa.”

TRATAMENTO FISIOTERÁPICO

O tratamento fisioterapêutico pós-cirurgia do LCA inicia-se no pós-operatório intra-hospitalar, a fim de diminuir a dor e edema do paciente, assim como preservar a extensão total do joelho, no intuito de evitar atrofia muscular, para tal, é incentivado o treino de marcha pós-operatório. Após a alta, o fisioterapeuta age primordialmente na conservação da extensão total do joelho e aplicando a mobilização patelar, no intuito de intensificar a ADM e repor a força muscular (SILVA, et al, 2022, p.197).

De acordo com BARBOSA; ROSA (s.d.), após a alta, o paciente no pós-operatório deve receber instruções sobre a utilização de muletas, e sustentação de peso parcial no membro lesionado, além disso o fisioterapeuta irá atuar na diminuição do quadro algico e inflamatório, cicatrização, aumento da ADM, prevenção da hipotrofia e ampliação da força muscular, restaurar a propriocepção, ajudando o paciente a retomar suas atividades de vida diárias (AVDS).

De início, toda a atenção deve ser voltada ao processo inflamatório geral e hemartrose. Deve ser aplicado exercícios de movimentação da articulação, a fim de restaurar a amplitude de movimento e a força. Segundo SILVÉRIO; VENEZIANO (2022, p. 12955) “O tratamento fisioterapêutico deve utilizar medidas que diminuam a hipotrofia e dor, as quais são sequelas da ruptura de LCA, e técnicas para estimular vias sensoriais proprioceptivas com o objetivo de adquirir estabilidade e equilíbrio.”

O profissional fisioterapeuta exerce papel essencial no pós-operatório de atletas lesionados por rompimento de LCA, visto que, quanto mais rápido o jogador se recuperar, mais rápido ele pode retomar suas atividades esportivas.

O tratamento pode ser dividido em curto, médio e longo prazo. A curto prazo pode ser aplicado a crioterapia associada a eletroterapia, a fim de diminuir a dor e o edema, para o ganho de tônus musculares, podendo aplicar exercícios leves para manter e ganhar amplitude de movimento. A médio prazo pode ser aplicado a Cinesioterapia com exercícios isotônicos, treino de marcha, e associação do trabalho proprioceptivo com hidroterapia. A longo prazo o paciente pode iniciar o condicionamento físico com trabalhos aeróbicos, com a finalidade de retornar as atividades de alto rendimento (SANTOS; FERREIRA, 2022).

METODOLOGIA

Foi elaborada uma revisão de literatura qualitativa exploratória. De acordo com Gil (2002), a pesquisa bibliográfica se configura como uma investigação desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de artigos científicos.

A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados Scielo, Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde, Lilacs e Revista Eletrônica de Fisioterapia, tendo como descritores: Rompimento de Ligamento Anterior, jogadores de futebol e fortalecimento muscular. A busca por esta revisão de literatura compreendeu entre os meses de agosto e outubro, quando foram encontrados 45 artigos e utilizados apenas quatro.

A linha de pesquisa incluiu artigos em português ou língua estrangeira, que compreendessem o período de 2011 a 2024, e que contivessem delimitação observacional (estudos de caso-controle, estudos de coorte e estudos antes e depois). Como critérios de exclusão foram observadas publicações que abordassem outros tipos de disfunções do joelho ou atletas praticantes de outros tipos de esportes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os arquivos escolhidos para análise foram sintetizados por autor, amostragem, modelo experimental e resultados alcançados, conforme expostos na tabela 1.

A pesquisa baseou-se em 4 artigos que discorressem sobre a aplicação dos exercícios de fortalecimento muscular, associados ou utilizados isoladamente em jogadores de futebol

amador ou profissional, que sofreram rompimento total de ligamento cruzado anterior durante ação desportiva.

Tabela 1 – Relação dos artigos selecionados para análise

Título/autores/ ano	Objetivos	Metodologia	Resultados	Conclusão
<i>Fisioterapia em lesão de ligamento cruzado anterior com ênfase no tratamento pós- operatório/ Souza, Karize Tanita Martins de; Tribioli, Ricardo Alexandre/ 2011</i>	O objetivo deste estudo foi analisar os resultados terapêuticos através de técnicas e recursos fisioterapêutico s na recuperação de pós-operatório em lesão de LCA.	A amostra constou de um paciente (R. C. P.), do sexo masculino, técnico em contabilidade, 40 anos de idade, praticante de futebol esporadicament e e que apresentava ruptura de LCA no joelho esquerdo com ruptura de meniscos	Os objetivos propostos nos protocolos de reabilitação pós-operatório de lesão foram atingidos, além disso, foi verifi cado o aumento de amplitude articular, força e hipertrofia muscular, assim como diminuição da dor e edema e o retorno do paciente a suas	A realização deste trabalho permitiu constatar por meio de leituras e observações que a fisioterapia é extremamente eficaz no pósoperatório de lesão de LCA. Este estudo possibilitou ainda avaliar algumas técnicas fisioterápicas comentadas amplamente na literatura e que na prática se mostrou

		lateral e medial e osteoartrose do joelho esquerdo no compartimento tibiofemoral, sendo grau IV no côndilo femoral lateral e Grau II/III no platô tibial lateral.	atividades de vida diária normal em um período extremamente curto, ou seja, 2 meses de reabilitação aproximadamente.	extremamente eficaz.
<i>Aplicabilidade de um protocolo fisioterápico no pós-operatório De ligamento cruzado anterior/ Soares, Weverthon, et al/ 2011</i>	O estudo teve como objetivo verificar a eficácia de um protocolo de tratamento na reabilitação de um pós-operatório de ligamento cruzado anterior do	Este estudo é um relato de caso de um jovem atleta que teve lesão do ligamento cruzado anterior e que após procedimento cirúrgico procurou atendimento	Os resultados analisados neste estudo foram o da perimetria, da goniometria e do grau de força muscular.	Conclui-se que o protocolo que foi aplicado para tal paciente obteve respostas satisfatórias no controle da dor, no controle do edema e principalmente no ganho de amplitude de movimento (ADM) nos

	joelho com um indivíduo jovem e atleta do sexo masculino, que sofreu entorse do joelho esquerdo e apresentou ruptura parcial do ligamento cruzado anterior.	fisioterápico na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Iguaçu (UNIG) - Campus V- Itaperuna - Rj, na qual foi aplicado um protocolo fisioterápico no pós-operatório de ligamento cruzado anterior durante 30 dias.		primeiros trinta dias de tratamento.
<i>Protocolo de reabilitação no pós-operatório De ligamentoplastia do cruzado anterior do</i>	objetivo do presente estudo foi relatar o caso de um paciente diagnosticado com ruptura completa	O relato de caso foi realizado no estágio supervisionado da área de Fisioterapia Desportiva, de paciente não	Tais exercícios proporcionaram um progresso visível ao longo do tratamento,	Observou-se que por meio do tratamento proposto através dos exercícios houve uma evolução na melhora da

<i>Joelho: estudo de caso/ Filho, Ademair Leite de Andrade, et al/ 2019</i>	do ligamento cruzado anterior de joelho direito, atendido pelo serviço de estágio da clínica Escola Unifisio do curso de fisioterapia da UniEvangélica.	identificado, durante 8 atendimentos realizados pelo serviço de fisioterapia da Clínica Escola Unifisio na cidade de Anápolis no período de maio de 2019.	onde foi obtida melhora na marcha, apoio de calcanhar, ganho na amplitude de movimento em extensão de joelho direito e força muscular aos movimentos de flexo – extensão.	capacidade de deambulação e na amplitude de flexo extensão de joelho, consequentemente melhorando a qualidade de vida do paciente.
<i>Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior – Estudo de Caso/ Andrade, João Pedro Fernandes/ 2023</i>	O objetivo deste estudo de caso é descrever todo o processo de reabilitação desde os procedimentos da avaliação, estratégias de intervenção e	O participante é um jovem atleta de futebol profissional de 20 anos com 10.1% de massa gorda e predominância de membro inferior esquerdo, com	A intervenção delineada foi suportada pela melhor --- evidência. De salientar que o protocolo utilizado foi delineado por vários profissionais	Um protocolo criterioso baseado no tempo e na funcionalidade do joelho obtém um grande potencial para melhorar a função a longo prazo, diminuir substancialmente a prevalência de OA

critérios utilizados para progredir entre as fases de reabilitação pré e pós cirúrgicos de acordo com a melhor evidencia possível até ao momento.	rotura total do ligamento cruzado anterior, parcial do ligamento colateral medial associado a contusão óssea dos pratos tibiais e lesão osteocondral do côndilo femoral lateral evidenciada na ressonância magnética.	de saúde, tais como médico, fisioterapeutas e fisiologistas.	pós-traumática de joelho e reduzir os custos de saúde posteriores.
---	---	--	--

A fisioterapia exerce papel fundamental na reabilitação do rompimento de LCA, podendo atuar na fase imediata, mediata ou tardia, com o intuito de reduzir as disfunções decorrentes da cirurgia e recuperar a estabilidade total em um período curto. O tratamento aplicado pelo profissional fisioterapeuta deverá incluir reeducação neuromuscular, aplicando exercícios de cadeia cinética fechada e aberta; propriocepção e equilíbrio de forma gradativa, além é claro de estimular o fortalecimento da musculatura adjacentes a articulação do joelho (SOUZA; GUIMARÃES, 2023, p.114).

Dos estudos selecionados na tabela acima, 2 utilizaram no tratamento exercícios de fortalecimento associado a estimulação elétrica, e 2 utilizaram apenas exercícios de fortalecimento utilizando resistências com acessórios, como bandagens elásticas.

SOUZA; TRIBIOLI (2011), realizaram um estudo de caso, com um paciente (R. C. P.), do sexo masculino, praticante de futebol esporadicamente e que apresentava ruptura de LCA no joelho esquerdo com ruptura de meniscos lateral e medial e osteoartrose do joelho esquerdo no compartimento tibiofemoral. Como protocolo de tratamento para este paciente, foram utilizados os protocolos de Kisner e Colby (2005), e Wilk Harrelson e Andrews (2005).

Os livros escritos por KISNER E COLBY (2005), e WILK HARRELSON E ANDREWS (2005) reúne as orientações necessárias para a aplicação de diversas intervenções e modalidades de exercícios necessária no tratamento de indivíduos que apresentem disfunção de movimento associada a distúrbios musculoesqueléticos ou cirurgias. Nele os autores delineam técnicas manuais fisioterápicas para tratamento, descreve também alguns exercícios e tratamentos que podem ser aplicados.

O tratamento aplicado pelos autores SOUZA; TRIBIOLI (2011) teve duração de 2 meses, foram aplicadas as técnicas de alongamento com ênfase em quadríceps, ADM passiva de flexão de joelho, exercícios ativos assistidos de flexão de joelho/quadril, mobilização patelar exercícios de estimulação dinâmica com a corrente russa, fortalecimento muscular, com carga progressiva em todos os movimentos realizados do joelho. Os exercícios de fortalecimento em extensão de joelho foram auxiliados com corrente russa ao movimento ativo assistido.

A corrente russa utiliza estimulação de média frequência que atravessa a pele e estimula nervos motores por meio de pequenos pulsos elétricos. Esta estimulação permite que um grupo de músculos se contraíam de forma sincronizada, possibilitando a hipertrofia deste músculo (FRANCO, et al, 2013).

Em sua revisão bibliográfica os escritores NASCIMENTO, et al (2018) afirma que a Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) possui os benefícios de diminuição do processo inflamatório, hipertrofia muscular, ganho de amplitude de movimento, propriocepção de membros inferiores e readaptação do gesto esportivo. O autor afirma que os exercícios em cadeia cinética aberta associados a EENM apresentam eficácia na recuperação em rompimento de LCA, pois, a estimulação elétrica estimula as contrações de forma agrupada, o que não é conseguido de forma voluntária.

No estudo de caso realizado pelos autores FRANCO, et al, (2013), utilizou dois participantes do sexo masculino, sedentários, que realizaram cirurgia de reconstrução do LCA, onde um utilizou corrente russa no tratamento e o outro não utilizou. Durante o primeiro mês de utilização da corrente russa associada pelo paciente, foi evidenciado melhora na ativação do músculo reto femoral, por ser um músculo biarticular, favorecendo sua ativação, pois foi

utilizado no tratamento, fortalecimento isométrico de quadríceps associado com isotonia de flexores de quadril.

SOARES, et al (2011) executaram um relato de caso com um jovem atleta que teve lesão do ligamento cruzado anterior, ele realizou procedimento cirúrgico, após foi aplicado um protocolo fisioterápico no pós-operatório de ligamento cruzado anterior durante 1 mês. O tratamento deste paciente, foi baseado pelo protocolo de JORGE e DUARTE (2007). Os recursos terapêuticos utilizados foram crioterapia, laser pontual e terapia manual, como, alongamentos e fortalecimento muscular dos flexores, extensores, adutores e abdutores do quadril em cadeia cinética aberta, facilitação neuromuscular proprioceptiva e corrente russa.

De acordo com BARBALHO; ZOGHBI; FATARELLI (2015, p. 486), os exercícios em cadeia cinética aberta (CCA) e cadeia cinética fechada (CCF), vem sendo aplicados no protocolo de tratamento de fortalecimento muscular dos extensores, pois, nos exercícios em CCA onde o membro distal está livre para se mover no espaço, o músculo do quadríceps trabalha de forma isolada facilitando as forças de compreensão da articulação patelo - femoral.” Já os exercícios aplicados em CCF geram somente uma estabilidade muscular, gerando estímulos comumente realizados na vida diária.”

Os mesmos autores concluem que não há variação significativa entre o estímulo muscular aplicado em CCA e CCF, porém os exercícios em CCF exercem menor risco em relação a excesso de pressão aplicado no ligamento em que a reconstrução foi realizada com enxerto.

Concordando com os estudos realizados por BARBALHO; ZOGHBI; FATARELLI (2015, p. 486), sobre a utilização de exercícios em CCF, os autores ARAÚJO; REBOUÇAS; SALES (2024, p.61) afirma que a aplicação de tais exercícios possui maior eficácia, pois são multiarticulares, promovendo contração da musculatura de que envolvem as articulações do tornozelo, joelho e quadril. Os autores completam afirmando que a utilização da associação de exercícios com crioterapia e eletroterapia, atua tanto na diminuição de dor, quanto na estimulação muscular.

Foi efetivado pelos autores FILHO, et al (2019) um relato de caso com um paciente, do sexo masculino, que rompeu o LCA durante a prática esportiva de futebol de campo, o tratamento durou 8 sessões. O protocolo de tratamento proposto utilizou exercícios com faixas elásticas de diversas resistências e rolo.

Os exercícios cinéticos são aplicados nos casos de rompimento de LCA com o objetivo de fortalecer as musculaturas adjacentes à lesão sofrida pelo indivíduo, restabelecendo a marcha do paciente, prevenindo futuras lesões e recidivas. Desta forma, o fortalecimento de glúteo

médio e mínimo exerce importante papel na recuperação de pacientes acometido, pois são os principais adutores e abdutores de membros inferiores (ROSA, et al, 2018).

Em seu estudo de caso, ANDRADE (2023) realizou tratamento fisioterápico em um paciente, praticante de futebol profissional, que rompeu o LCA em uma partida de futebol, as técnicas utilizadas foram eletroterapia, crioterapia, terapia manual, mobilização passiva e ativa assistida, massoterapia, reforço muscular e pressoterapia. O protocolo de reabilitação durou 24 semanas. Os exercícios para fortalecimento muscular foram aplicados a partir da 4ª semana de tratamento, tomando cuidado sempre com o processo de recuperação do ligamento.

A recuperação da força muscular do quadríceps femoral é fator primordial na recuperação dos atletas que sofreram com esse tipo de lesão. A médio prazo, já no período pós-operatório, a ênfase na recuperação após a RLCA é aumentar a força muscular, a coordenação motora de forma básica e o equilíbrio do indivíduo, pois atletas que sofrem com essa lesão enfrentam, além dos problemas com a força muscular, um declínio na função motora, conseqüentemente, na performance esportiva (DELASTA, et al, 2023).

TEIXEIRA; COSTA; LIMA (2018, p.322) afirmam que, apesar de haver diversos programas de treinamento para reabilitação destes atletas, cada um baseia-se em diversos conceitos e componentes, tornando difícil afirmar qual é o melhor programa a ser aplicado, ou até qual exerce papel determinante na recuperação do paciente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma, pode-se concluir que, a aplicabilidade do fortalecimento muscular durante a recuperação do rompimento de LCA é de grande importância para o restabelecimento do indivíduo à suas AVDs, bem como retorno às atividades desportivas, em visto que as musculaturas adjacentes ao LCA desempenham papel crucial na estabilização deste ligamento.

Além disto, a reestruturação muscular no pós-operatório permite que o atleta obtenha confiança quanto ao retorno ao esporte, considerando que ele tenha acompanhamento adequado para a restauração de seu condicionamento físico.

No entanto, ainda há muita divergência quanto a melhor abordagem a ser aplicada, em relação a exercícios em CCA e CCF, necessitando de estudos mais aprofundados a respeito. Observou-se também escassez na produção de artigos que discorram sobre estudos de caso realizados em desportistas em futebol, dificultando a comprovação da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMMS, Peter. **Atlas descritivo do corpo humano**. Ed. Rideel. 1º ed. São Paulo, 2009.

ALVES, Angélica Ariellen, et al. Fisioterapia na reabilitação pós-cirúrgica do ligamento cruzado anterior (lca). **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, Vol.13, Nº.3, Ano 2021.

ANDRADE, João Pedro Fernandes. **Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior – Estudo de Caso**. 2023, p.37. Dissertação (Mestrado em fisioterapia) Escola superior de saúde politécnico do porto.

ARAÚJO, Guilherme Pereira de; REBOUÇAS, Luis Miguel Possidonio Torres; SALES, Willian Tihago Quirino. Lesões de ligamento cruzado anterior em atletas. **Revista Cathedral**, v. 6, n.2,2024

BARBALHO, Matheus de Siqueira Mendes; ZOGHBI, Lucas de Carvalho; FATARELLI, Ismael Fernando de Carvalho. O uso da cinesioterapia na reconstrução do ligamento cruzado anterior utilizando cadeia cinetica aberta e cadeia cinetica fechada. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.9. n.54. p.481-488. Jul./ago. 2015.

BARBOSA, Luan Rodrigues; ROSA, Carlos Gustavo Sakuno. Atuação da fisioterapia no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzadoanterior lca. **Ciências da Saúde**, Volume 27 - Edição 121/ABR 2023

BRITO, João; SOARES, José; REBELO, António Natal. Prevenção de Lesões do Ligamento Cruzado. Anterior em Futebolistas. **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 15, Nº 1 – Jan/Fev, 2009.

DELASTA, Kaio Matheus Bianchi, et al. A importância da fisioterapia no retorno ao esporte após lesão do ligamento cruzado anterior (lca) em jogadores de futebol profissionais: uma revisão de literatura. **Jornacitec**. Botucatu, 29-09-2023, 12º Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu. p.1-7.

FILHO, Ademar Leite de Andrade. Protocolo de reabilitação no pós-operatório de ligamenroplástia do cruzado anterior do Joelho: estudo de caso. **Anais da XVI Mostra Acadêmica do Curso de Fisioterapia**, v.7, n.1, 2019.

FRANCO, Jose Bassan, et al. Avaliação por meio da eletromiografia de superfície dos efeitos da corrente russa no paciente pós-operatório do ligamento cruzado anterior estudo de caso. **Rev. Ensaios e ciência**. v.17, n.1, p. 53 – 60, 2013.

LEMO, Jamilly Rodrigues, et al. Ruptura do ligamento cruzado anterior no esporte: estratégias de intervenção e reabilitação fisioterapêutica. **Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica**, Vol. 3, Nº. 14, 2024.

LUCENA, José Hítalo Abreu, et al. Tratamento da lesão do ligamento cruzado anterior. **Revista Interdisciplinar em Saúde**, Cajazeiras, v10, n1, p755-765, 2023.

KISNER Carolyn, Colby Lynn Allen. **Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas**. 6ª ed. São Paulo: Manole; 2005.

NASCIMENTO, Carlos Rocha do, et al. O uso da estimulação elétrica neuromuscular no quadríceps femoral após reconstrução do ligamento cruzado anterior: revisão de literatura. **E-REVISTA** 02, 2018.

NITTA, Conrado Tazima, et al. Epidemiologia do cruzado anterior cruzado anterior em jogadores de futebol do campeonato brasileiro. **Acta Ortop Bras**.29(1):45-8, 2021.

NOBESCHI, Leandro. **Anatomia de superfície e palpatoria da coxa e joelho**. Instituto de Imagem em Saúde – CIMA, 06/11/2010. Disponível em: <https://e-radiologia.org/2012/06/16/anatomia-de-superficie-e-palpatoria-da-coxa-e-joelho/>. Acesso em:17/10/2024.

ROSA, Natalie Queiroz da, et al. **Avaliação e tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior:relato de caso**. Anais do 10º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – SIEPE Universidade Federal do Pampa ú Santana do Livramento, 6 a 8 de novembro de 2018.

SANTOS, Gustavo Bessa; FERREIRA, Tairo Vieira. Atuação da fisioterapia no pós-operatório do rompimento total do ligamento cruzado anterior em jogadores profissionais de futebol. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação. São Paulo, v.8. n.05.maio. 2022.

SANTOS, Caio Eduardo Sousa; NETO, Manoel Dias de Oliveira. Atuação do fisioterapeuta na amplitude de movimento no pós-operatório de ligamento cruzado anterior. **Research, Society and Development**, v.12, n.14, e 40121444510, 2023.

SILVA, Anderson Aurélio da, et al. **Fisioterapia Esportiva: Prevenção e Reabilitação de Lesões Esportivas em Atletas do América Futebol Clube**. Anais do 8º encontro de Extensão da UFMG, Belo Horizonte, 2005.

SILVA, Thaynara Pereira, et al. **Atuação fisioterapêutica no tratamento de lesão do ligamento cruzado anterior em atletas de futebol**. Caminhos das investigações sociais e de saúde na contemporaneidade. Editora Eritaya, ISBN: 978-65-87809-59-5, Rio de Janeiro, 2022.

SILVÉRIO, João Pedro Oliveira; VENEZIANO, Leonardo Squinello Nogueira. Fatores intrínsecos e extrínsecos na lesão de ligamento cruzado anterior feminino: revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.5, n.4, p. 12946-12959, jul./aug., 2022.

SOUZA, Julianna Lyssa de Azevedo de, et al. Fisioterapia na ruptura do ligamento cruzado anterior: Um relato de experiência. **Revista CPAQV - Centro de Pesquisa Avançada em Qualidade de Vida**, Vol 16, Nº1, 2024.

SOUZA, Valdeniza dos Santos Silva Paes de; GUIMARÃES, Ana Paula Ribeiro. Atuação da fisioterapia no pósoperatório imediato de ligamento cruzado anterior: Revisão Bibliográfica. **SAJES – Revista da Saúde da AJES**, Juína/MT, v. 9, n. 18, p.111 – 126, Jul/Dez. 2023.

SOUZA, Karize Tanita Martins de; TRIBIOLI, Ricardo Alexandre. Fisioterapia em lesão de ligamento cruzado anterior com ênfase no tratamento pós-operatório. **Fisioterapia Brasil** - Volume 12 - Número 1 - janeiro/fevereiro de 2011.

SOARES, weverthon. Aplicabilidade de um protocolo fisioterápico no pósoperatório de ligamento cruzado anterior. **Acta Biomedica Brasiliensia** , Volume 2, nº 2, Dezembro de 2011.

TEIXEIRA, Rômulo Vasconcelos; COSTA, Micheline Freire Alencar; LIMA, Willamy de Sousa. Treinamento para lesão de LCA em futebolistas: uma breve revisão. **Edições Desafio Singular**. vol. 14, n. 1, p.320-323, 2018.

WILK Kelvin E., Harrelson Gary L.; ANDREWS James R. **Reabilitação física do atleta**. 3ª ed. São Paulo: Elsevier; 2005.