

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**DEYVID GUILHERME SERGIO DE SOUZA
JOSLEY MATHEUS DE OLIVEIRA E SILVA
RÔMULO PEREIRA DE MORAES NETO**

**ELETRONEUROESTIMULAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE ATLETAS DE FUTEBOL MASCULINO: Uma
revisão integrativa**

**RECIFE
2023**

**DEYVID GUILHERME SERGIO DE SOUZA
JOSLEY MATHEUS DE OLIVEIRA E SILVA
RÔMULO PEREIRA DE MORAES NETO**

**ELETRONEUROESTIMULAÇÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE ATLETAS DE FUTEBOL MASCULINO: Uma
revisão integrativa**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos
requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Me. Alisson Luiz Ribeiro de
Oliveira

RECIFE
2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

S725e Souza, Deyvid Guilherme Sergio de.
Eletroneuroestimulação no pós-operatório de reconstrução de
ligamento cruzado anterior de atletas de futebol masculino: Uma
revisão integrativa/ Deyvid Guilherme Sergio de Souza; Josley Matheus
de Oliveira e Silva; Rômulo Pereira de Moraes Neto. - Recife: O Autor,
2023.

18 p.

Orientador(a): Me. Alisson Luiz Ribeiro de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro - UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2023.

Inclui Referências.

1. Eletroestimulação. 2. Fisioterapia. 3. Força muscular. 4.
Ligamento Cruzado Anterior. I. Silva, Josley Matheus de Oliveira e. II.
Moraes Neto, Rômulo Pereira de. III. Centro Universitário Brasileiro. -
UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

RESUMO

Introdução: A Ruptura do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma lesão relativamente comum que ocorre principalmente em atividades esportivas que envolvem mudanças bruscas de direção, paradas repentinas ou movimentos de rotação do joelho. O tratamento da LCA varia mediante a base de gravidade da lesão, pode ser conservador envolvendo terapia, e, nas lesões mais graves a cirurgia de reconstrução do LCA. A abordagem da fisioterapia no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) desempenha um papel crucial na recuperação eficaz e no retorno do paciente às atividades normais. Inicialmente, o foco é reduzir a dor e o inchaço por meio de técnicas de controle da inflamação, como crioterapia e compressão. **Objetivo:** Descrever os efeitos da eletroestimulação no pós-operatório de reconstrução de ligamento cruzado anterior de atletas de futebol masculino atribuídos a sua força muscular. **Materiais e métodos:** Foi uma revisão integrativa da literatura que a pesquisa permeou em buscar artigos no período de 2013 a 2023, sobre os seguintes descritores: "*electrical stimulation*", "postoperative care", "anterior cruciate ligament", "football", "muscle strength" e "male". Da qual investigou-se a eletroestimulação em atletas masculinos de futebol com LCA reconstruído no pós-operatório atribuídos a força muscular. Como resultados da busca foram obtidos 35 artigos. Em seguida, foi realizada leitura dos títulos e resumos, resultando em uma amostra de 23 artigos. Foi realizada a seleção dos artigos na íntegra, primeiramente na base de dados aonde foram devidamente selecionados e posteriormente no portal da Biblioteca virtual de Saúde – BVS. **Resultados:** Nesta fase resultamos em artigos na íntegra, sendo 20 artigos descartados após sua correta leitura observamos não se tratar do tema do estudo. Os resultados da fisioterapia através da eletroestimulação no tratamento de lesões do LCA são frequentemente promissores. Estudos têm mostrado que a eletroestimulação pode acelerar a recuperação, promovendo a regeneração muscular, reduzindo a atrofia, aumentando a estabilidade articular e minimizando a dor. Atletas que recebem esse tratamento tendem a apresentar uma recuperação mais rápida e eficaz, o que lhes permite voltar às suas atividades físicas com maior segurança e desempenho. A eletroestimulação não apenas acelera o retorno dos atletas ao campo de jogo, mas também desempenha um papel significativo na prevenção de recorrências de lesões do LCA. **Conclusão:** Dessa forma, os resultados destacados neste artigo também enfatizam a importância de abordagens de tratamento integradas, nas quais a eletroestimulação é combinada com exercícios terapêuticos, orientação profissional e monitoramento contínuo.

Palavras-chave: Eletroestimulação. Fisioterapia. Força muscular. Ligamento Cruzado Anterior

ABSTRACT

Introduction: Rupture of the Anterior Cruciate Ligament (ACL) is a relatively common injury that occurs mainly in sporting activities that involve sudden changes in direction, sudden stops or rotational movements of the knee. ACL treatment varies depending on the severity of the injury, it can be conservative involving therapy, and, in more serious injuries, ACL reconstruction surgery. The physiotherapy approach in the postoperative period of anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction plays a crucial role in effective recovery and the patient's return to normal activities. Initially, the focus is on reducing pain and swelling through inflammation control techniques such as cryotherapy and compression. **Objective:** To describe the effects of electrical stimulation in the postoperative period of anterior cruciate ligament reconstruction in male football athletes attributed to their muscular strength. **Materials and methods:** It was an integrative review of the literature that the research permeated in searching for articles from 2013 to 2023, on the following descriptors: "electrical stimulation", "postoperative care", "anterior cruciate ligament", "football", "muscle strength" and "male". From which electrical stimulation was investigated in male football athletes with ACL reconstructed postoperatively attributed to muscle strength. As search results, 35 articles were obtained. The titles and abstracts were then read, resulting in a sample of 23 articles. The articles were selected in full, first in the database where they were duly selected and later on the portal of the Virtual Health Library – VHL. **Results:** In this phase we resulted in full articles, with 20 articles discarded after their correct reading We observed that this is not the topic of the study. The results of physical therapy through electrical stimulation in the treatment of ACL injuries are often promising. Studies have shown that electrical stimulation can accelerate recovery by promoting muscle regeneration, reducing atrophy, increasing joint stability and minimizing pain. Athletes who receive this treatment tend to have a faster and more effective recovery, which allows them to return to their physical activities with greater safety and performance. Electrical stimulation not only speeds athletes' return to the field of play, but also plays a significant role in preventing recurrences of ACL injuries. **Conclusion:** Therefore, the results highlighted in this article also emphasize the importance of integrated treatment approaches, in which electrical stimulation is combined with therapeutic exercises, professional guidance and continuous monitoring.

Keyword: Electrostimulation. Physiotherapy. Muscle strength. Anterior Cruciate Ligament.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	08
2	REFERENCIAL TEÓRICO	09
2.1	<i>A lesão de ligamento de Cruzamento cruzado</i>	09
2.2	<i>Tratamento para a LCA</i>	10
2.3	<i>A fisioterapia e suas atribuições no pós operatório de LCA</i>	12
2.4	<i>A eletroestimulação no pós operatório</i>	13
3	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	15
3.1	<i>Tipo de revisão, período de pesquisa, restrição linguística e temporal</i>	15
3.2	<i>Base de dados, descritores e estratégia de busca</i>	15
3.3	<i>Realização das buscas e seleção do estudo</i>	15
3.4	<i>Critérios de elegibilidade (PICOT)</i>	16
3.5	<i>Características dos estudos incluídos</i>	16
4	RESULTADOS	17
5	DISCUSSÃO	21
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O esporte desempenha um papel fundamental na sociedade, abrangendo também valores como trabalho em equipe, disciplina, respeito e fair play. Independentemente do tipo de esporte praticado, seja individual ou em equipe, ele tem o poder de unir pessoas, criar laços sociais e inspirar a superação de desafios pessoais. Uma ampla variedade de atividades físicas que envolvem competição, habilidades e desempenho atlético (Cohen, 1997).

Os gestos desportivos, essenciais para o desempenho atlético, podem ter um impacto significativo na saúde do atleta quando realizados de maneira inadequada ou excessiva (Arden, 2011). A repetição constante de gestos técnicos mal executados ou a sobrecarga de determinadas partes do corpo durante a prática esportiva podem levar a lesões crônicas, como tendinites, bursites e síndromes do excesso de uso. Além disso, mobilizações incorretas aumentam o risco de lesões agudas, como entorses e distensões musculares. Portanto, a ênfase na técnica correta, o treinamento adequado e a recuperação eficaz são fundamentais para minimizar os riscos à saúde do atleta e garantir um desempenho esportivo duradouro e seguro (Santos, 2014).

Os movimentos podem ser lesivos para a Ruptura do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) da qual é definida como lesão relativamente comum que ocorre principalmente em atividades esportivas que envolvem mudanças bruscas de direção, paradas repentinas ou movimentos de rotação do joelho. O LCA é um dos principais ligamentos no joelho e desempenha um papel importante na estabilização do mesmo, especialmente na prevenção do movimento excessivo para frente da tíbia em relação ao fêmur (Almeida, 2014).

O tratamento da LCA varia mediante a base de gravidade da lesão, pode ser conservador envolvendo terapia, e, nas lesões mais graves a cirurgia de reconstrução do LCA (Costa, 2016).

A abordagem fisioterapêutica no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) desempenha um papel fundamental na recuperação e no retorno do paciente às atividades normais. Inicialmente, o foco está na redução da dor e o inchaço por meio de técnicas de controle da inflamação, como crioterapia e compressão. À medida que o paciente progride, começa um trabalho de restauração da amplitude de movimento da articulação, fortalecimento muscular, equilíbrio e propriocepção. Exercícios específicos são prescritos para fortalecer os

músculos ao redor do joelho, com ênfase na coxa e na musculatura posterior, para estabilizar a articulação e prevenir futuras lesões. Dentro da atividade desportiva o treinamento funcional, simulações de atividades esportivas e técnicas de agilidade garante para este um retorno com segurança às suas atividades esportivas ou rotineiras (Peres, 2018).

Dessa forma quando se fala em Pós-operatório de LCA, é importante ressaltar a atuação da fisioterapia para realizar reabilitação e eletroestimulação neuromuscular conhecida como EENM, técnica da qual utiliza correntes elétricas de baixa intensidade que estimula nervos e músculo, esta é usada como abordagem de reabilitação associada dentro no pós-cirúrgico (Leão, 2017).

Para tal, essa pesquisa tem o objetivo descrever os efeitos da eletroneuroestimulação no pós-operatório de reconstrução de ligamento cruzado anterior de atletas de futebol masculino atribuído a sua força muscular.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Lesão Ligamento de Cruzamento Cruzado

A lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma das lesões ligamentares mais comuns que afetam o joelho, especialmente em atletas e praticantes de esportes de alto impacto. O LCA é um ligamento crucial para a estabilidade do joelho, pois conecta a tíbia ao fêmur e ajuda a controlar o movimento rotativo da articulação (Mehl, 2017).

O termo "graus de LCA" geralmente se refere à classificação da gravidade de uma lesão no Ligamento Cruzado Anterior (LCA) com base na extensão do dano. A classificação dos graus é frequentemente usada por profissionais de saúde para comunicar a severidade da lesão e determinar o plano de tratamento adequado. No entanto, é importante notar que diferentes sistemas de classificação podem ser usados, e o entendimento médico está em constante evolução (Scherer, 2016).

Com isso, na lesão de grau 1, o LCA está esticado, mas não rompido, geralmente não há uma ruptura completa das fibras do ligamento. Pode haver um pouco de inchaço e dor, mas a estabilidade do joelho ainda é relativamente intacta. Pode ser tratada com fisioterapia para fortalecimento muscular e reabilitação (Andrade, 2019).

Já a lesão de grau 2, LCA está parcialmente rompido, com uma ruptura mais significativa das fibras do ligamento. A estabilidade do joelho é comprometida, levando a uma sensação de instabilidade e possível cedência do joelho. O inchaço e a dor são mais pronunciados. A opção de tratamento pode envolver reabilitação intensiva e, em alguns casos, a cirurgia pode ser considerada, dependendo das necessidades do paciente (Arliane, 2019).

E na lesão de grau 3, o LCA está completamente rompido, resultando em uma perda significativa de estabilidade do joelho. Geralmente ocorre um estalo audível no momento da lesão. O inchaço e a dor são frequentes e mais intensos. Pode ser recomendada a cirurgia de reconstrução do LCA para pacientes ativos, para restaurar a estabilidade do joelho. A reabilitação após a cirurgia é essencial para recuperar a força e a função do joelho (Temponi, 2015).

2.2 Tratamentos para a LCA

O tratamento da lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) varia dependendo da gravidade da lesão, das necessidades do paciente e do estilo de vida. E um dos mais recorrentes vem sendo a cirurgia, onde o LCA danificado é substituído por um enxerto de tendão de outra parte do corpo ou de um doador. A reabilitação pós-cirúrgica é essencial, com um programa de fisioterapia intensiva para restaurar a força muscular, a amplitude de movimento e a estabilidade do joelho (Cohen, 1997).

Para lesões de LCA de grau 1 (estiramento) e algumas lesões de grau 2 (rompimento parcial), o tratamento conservador pode ser uma opção. Isso envolve fisioterapia intensiva para fortalecer os músculos ao redor do joelho, melhorar a estabilidade e restaurar a função. Os pacientes podem usar uma órtese ou joelheira para suporte durante a reabilitação. Embora esse método possa ser eficaz em alguns casos, a estabilidade completa do joelho pode não ser restaurada, e há um risco de recorrência da lesão (Temponi, 2015).

Para lesões de grau 2 (rompimento parcial) e todas as lesões de grau 3 (rompimento total), a cirurgia de reconstrução do LCA é frequentemente recomendada. Durante o procedimento, o cirurgião substitui o ligamento danificado por um enxerto (que pode ser retirado de uma parte do corpo do paciente ou de um doador) para restaurar a estabilidade do joelho. A cirurgia é seguida por um extenso

período de reabilitação com um fisioterapeuta para recuperar a força e a funcionalidade do joelho (Fordyke,2016).

A decisão de quando realizar a cirurgia de reconstrução do LCA pode variar. Alguns pacientes optam por esperar até que a inflamação e o inchaço diminuam antes de proceder à cirurgia, enquanto outros podem optar por uma abordagem mais imediata. A escolha depende da situação individual do paciente, objetivos e recomendações médicas (Almeida,2014).

Após a cirurgia, a reabilitação desempenha um papel crucial na recuperação bem-sucedida. Os pacientes trabalham em conjunto com fisioterapeutas para restaurar a força muscular, a amplitude de movimento e a estabilidade do joelho. O tempo de recuperação varia, mas geralmente leva vários meses até que os pacientes possam retornar às atividades esportivas de alto impacto (Santos, 2014).

Após a recuperação completa, a prevenção de futuras lesões do LCA é fundamental. Isso inclui o fortalecimento contínuo dos músculos do joelho, treinamento de equilíbrio e técnicas adequadas de movimento. Também é importante que os pacientes sigam as recomendações de seus médicos e fisioterapeutas para evitar complicações a longo prazo e garantir a saúde a longo prazo do joelho (Cohen,1997).

Com isso a fisioterapia desempenha um papel integral na reabilitação do paciente. Começando com a fase inicial de controle da dor e redução do inchaço, o fisioterapeuta utiliza técnicas como crioterapia e mobilizações suaves para promover o alívio e melhorar a circulação. À medida que o processo avança, concentra-se na restauração da amplitude de movimento do joelho, empregando exercícios específicos que gradualmente ajudam o paciente a flexionar e estender o joelho de forma controlada (Oliveira, 2018).

2.3 A Fisioterapia e suas atribuições no pós-operatório de LCA

A fisioterapia desempenha um papel fundamental na reabilitação pós-operatória de lesões do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), particularmente quando a eletroestimulação é parte integrante do plano de tratamento. As atribuições da fisioterapia nesse contexto são cruciais para garantir a recuperação bem-sucedida do paciente (Feller, 2013).

O fisioterapeuta começa a intervenção realizando uma avaliação detalhada do paciente, incluindo a extensão da lesão do LCA e qualquer dano adicional no joelho. Isso ajuda a determinar a gravidade da lesão e a estabelecer metas de reabilitação personalizadas (Mendoza,2007).

Com base na avaliação, o fisioterapeuta desenvolve um plano de tratamento individualizado. A eletroestimulação é frequentemente incorporada como parte desse plano para melhorar o controle neuromuscular, reduzir a dor e promover a cicatrização (Silva, L., 2017).

O fisioterapeuta é responsável pela aplicação adequada da eletroestimulação. Isso envolve a seleção de parâmetros de estimulação apropriados, como a intensidade da corrente elétrica e a frequência de pulso, com base nas necessidades do paciente. A estimulação elétrica é direcionada para os músculos ao redor do joelho para fortalecer esses grupos musculares e melhorar a estabilidade (Fabricio, 2015).

Durante o tratamento, o fisioterapeuta monitora de perto o paciente para garantir que a eletroestimulação esteja sendo tolerada adequadamente e que não haja desconforto excessivo. Os parâmetros de estimulação podem ser ajustados conforme necessário para aperfeiçoar os resultados (Leão,2017).

Além da eletroestimulação, o fisioterapeuta trabalha com o paciente em uma variedade de exercícios terapêuticos destinados a melhorar a amplitude de movimento, a força muscular, o equilíbrio e a coordenação. O objetivo é restaurar a funcionalidade do joelho e preparar o paciente para retornar às atividades normais (Patra, 2022).

A fisioterapia não se limita apenas ao tratamento, mas também inclui educação do paciente sobre a importância do autocuidado e da prevenção de lesões futuras. Isso pode incluir orientações sobre exercícios em casa, treinamento de propriocepção e estratégias para evitar movimentos que possam sobrecarregar o joelho (Pires, 2018).

Nesse viés, a fisioterapia desempenha um papel crucial na gestão pós-operatória de lesões do LCA, especialmente quando a eletroestimulação é usada como parte do tratamento. O fisioterapeuta é responsável por personalizar o tratamento, administrar a eletroestimulação com precisão, monitorar o progresso do paciente e garantir que a reabilitação seja eficaz e segura, com o objetivo final de

restaurar a funcionalidade do joelho e melhorar a qualidade de vida do paciente (Queiroz, 2018).

2.4 A Eletroestimulação no pós-operatório

A eletroestimulação no pós-operatório é uma técnica terapêutica que utiliza correntes elétricas de baixa intensidade para estimular os músculos e nervos em áreas específicas do corpo após uma cirurgia. Essa abordagem tem como objetivo principal acelerar a recuperação física do paciente, reduzir a dor, minimizar a atrofia muscular e melhorar a circulação sanguínea. Por meio da aplicação controlada de estímulos elétricos, a eletroestimulação no pós-operatório pode ajudar a restaurar a função muscular, aliviar a rigidez das articulações e promover uma recuperação mais rápida e eficaz, sob a supervisão de profissionais de saúde qualificados (Albano,2020).

Uma das principais vantagens da eletroestimulação no pós-operatório é seu papel na prevenção da atrofia muscular. Após uma cirurgia, os músculos podem enfraquecer devido à imobilização e à falta de uso. A eletroestimulação permite que os músculos se contraíam, mesmo quando o paciente não consegue fazer isso voluntariamente, ajudando a manter sua força e função. Isso é especialmente importante em cirurgias que envolvem articulações, como as cirurgias ortopédicas, onde a recuperação funcional é crucial (Carter,2020).

Além disso, a eletroestimulação no pós-operatório é uma opção não invasiva para o controle da dor. As correntes elétricas podem estimular os nervos sensoriais, bloqueando temporariamente a transmissão de sinais de dor para o cérebro. Isso pode ser uma alternativa valiosa aos medicamentos analgésicos, ajudando a reduzir a dependência de substâncias que podem ter efeitos colaterais indesejados (Amatuzzi, 2007).

Contudo, a eletroestimulação também promove a melhoria da circulação sanguínea, o que é essencial para a cicatrização de feridas e o transporte de nutrientes para os tecidos lesionados. Ao aumentar o fluxo sanguíneo para a área cirúrgica, a terapia ajuda a acelerar o processo de recuperação. No entanto, é importante ressaltar que a eletroestimulação no pós-operatório deve ser administrada por profissionais de saúde treinados e sob orientação médica, para garantir a segurança e eficácia do tratamento (Scherer,2007).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O presente trabalho tem como objetivo investigar os efeitos da eletroestimulação no pós-operatório de atletas masculinos de futebol com lesão no ligamento cruzado anterior (LCA). Para atingir esse objetivo, será realizada uma revisão integrativa da literatura disponível sobre o tema, buscando-se estudos que investiguem a utilização da eletroestimulação como parte do tratamento pós-operatório em atletas de futebol masculino com lesão no LCA.

3.1. Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal.

Foi realizada uma revisão integrativa literatura para identificar estudos que investigaram os efeitos da eletroneuroestimulação no pós-operatório de atletas masculinos de futebol com LCA reconstruído atribuindo o desfecho para a sua força muscular, pois, baseado na evidências analíticas vivenciadas pelas experiências vividas pelos autores. A revisão integrativa de literatura, dividida em seis partes importantes composta por: 1) formulação da pesquisa; 2) identificação do problema; 3) coleta de dados; 4) avaliação dos dados (variáveis); 5) análise e interpretação dos dados; 6) apresentação dos resultados (Mendes et al, 2010), onde descreve assim a aplicabilidade e seus critérios.

A pesquisa permeou em buscar artigos no período de 2013 a 2023, sobre os seguintes descritores: "*electrical stimulation*", "postoperative care", "anterior cruciate ligament", "football", "muscle strength" e "male". Da qual investigou-se a eletroestimulação em atletas masculinos de futebol com LCA reconstruído no pós-operatório atribuídos a força muscular.

3.2 Bases de dados, descritores e estratégia de busca

A pesquisa será realizada nas bases de dados eletrônicas BVS, Medline, PubMed, Scopus e PEDro, utilizando-se os seguintes descritores: "*electrical stimulation*", "*postoperative care*", "anterior cruciate ligament", "football", "muscle strength" e "male" como mostra no quadro 01. A busca será restrita a estudos publicados nos últimos 10 anos e em idioma inglês.

Quadro 01: Estratégia de busca

Base de dados	Estratégia de Busca – Artigos Encontrados
Lilacs	<i>Eletrical Stimulation</i> AND <i>postopetative care</i> <i>Eletrical stimulation</i> AND <i>anterior cruciate ligament</i>

	<i>Anterior Cruciate ligament AND football AND male anterior cruciate ligament AND “muscle strength”</i>
PEDro	<i>Eletrical Stimulation AND postopetative care Eletrical stimulation AND anterior cruciate ligament Anterior Cruciate ligament AND football AND male anterior cruciate ligament AND “muscle strength”</i>
MEDLINE	<i>Eletrical Stimulation AND postopetative care Eletrical stimulation AND anterior cruciate ligament Anterior Cruciate ligament AND football AND male anterior cruciate ligament AND “muscle strength”</i>
Scopus	<i>Eletrical Stimulation AND postopetative care Eletrical stimulation AND anterior cruciate ligament Anterior Cruciate ligament AND football AND male anterior cruciate ligament AND “muscle strength”</i>

Fonte: Própria autoria

3.3. Realização das buscas e seleção dos estudos

Através do questionamento foram identificadas as palavras-chave selecionadas com base na pergunta de pesquisa, estimulação elétrica, LCA, atletas de futebol, reabilitação. Assim, as bases de dados para buscar foram Lilacs, PEDRo, Medline e Scopus.

Após a busca nas bases de dados, foi necessário selecionar os estudos relevantes para a revisão de literatura. Assim, os critérios de inclusão, foram como a população de interesse (atletas de futebol com lesão no LCA), a intervenção de interesse (estimulação elétrica) e o desfecho de interesse (reabilitação).

Após a seleção dos estudos relevantes, foi necessário analisar os resultados e sintetizar as informações obtidas. Com isso, utilizou-se uma abordagem sistemática, para garantir a validade e confiabilidade dos resultados obtidos.

3.4 Critérios de elegibilidade (PICOT)

Os critérios de inclusão serão estudos que envolvam atletas de futebol masculino com lesão no LCA, tratados com eletroestimulação durante o período pós-operatório (Quadro 2). Os critérios de exclusão serão estudos que envolvam atletas de outros esportes, estudos que não utilizem a eletroestimulação como parte

do tratamento pós-operatório e estudos que não apresentem dados relevantes sobre os efeitos da eletroestimulação na reabilitação de atletas com lesão no LCA.

Quadro 2: Estratégias de Inclusão e Exclusão através do PICOT

CRITÉRIOS		INCLUSÃO
P	POPULAÇÃO/PACIENTE	Atletas no pós operatório de LCA
I	INTERVENÇÃO	Eletroestimulação
C	CONTROLE COMPARAÇÃO	(Jovens atletas de 20 a 28 anos) e (Jovens não atletas de 20 a 28 anos)
O	OUTCOMES/ DESFECHO	Força muscular
T/S	TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico, Estudo de Casos, Casos clínicos, Estudos randomizados, Estudos observacionais e Retrospectivo

Fonte: Própria autoria

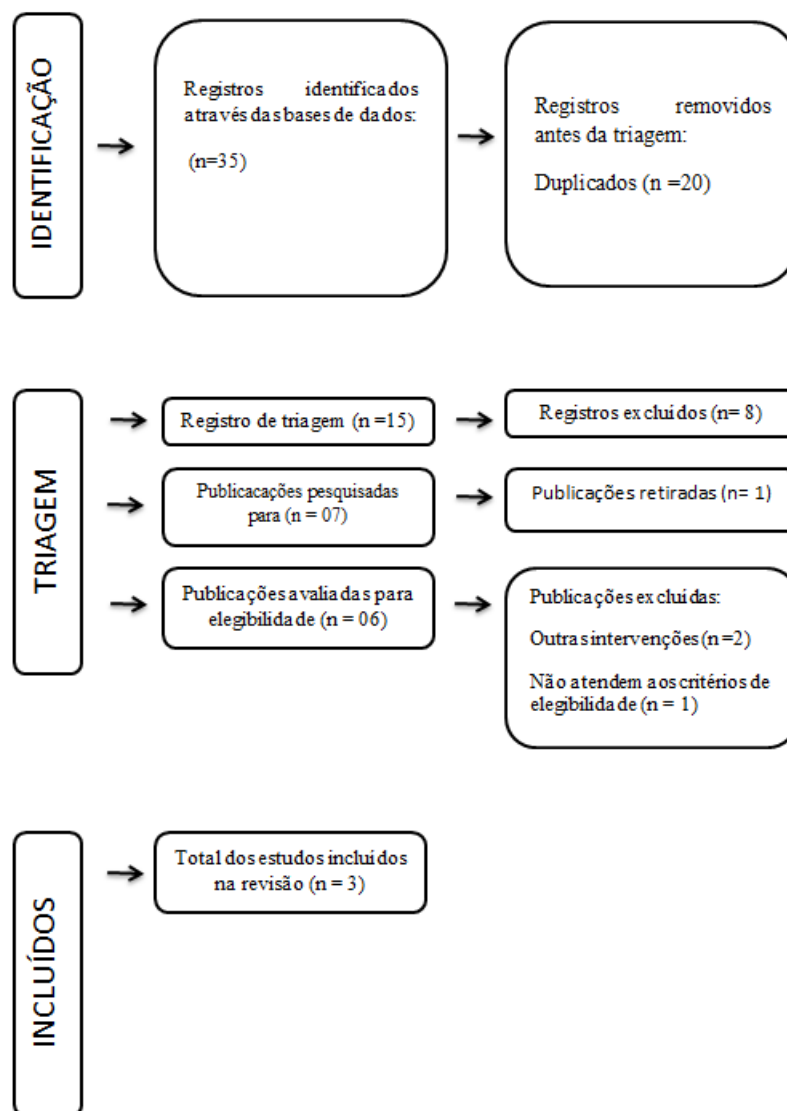
3.5 Características dos estudos incluídos

Os estudos selecionados serão avaliados em relação à qualidade metodológica, utilizando-se a escala PEDro. Os dados serão extraídos dos estudos incluídos, incluindo informações sobre o tipo de eletroestimulação utilizada, a frequência e duração das sessões, os resultados obtidos através do desfecho que está como força muscular, estabilidade e flexibilidade do joelho, a redução da dor e a prevenção de novas lesões. Será realizada uma análise qualitativa dos resultados, a fim de investigar os efeitos da eletroestimulação no pós-operatório de atletas masculinos de futebol com LCA.

4 RESULTADOS

Como resultados da busca foram obtidos 35 artigos. Em seguida, foi realizada leitura dos títulos e resumos, resultando em uma amostra de 23 artigos. Realizamos a seleção dos artigos na íntegra, primeiramente na base de dados aonde foram devidamente selecionados e posteriormente no portal da Biblioteca virtual de Saúde – BVS. Nesta fase resultamos em artigos na íntegra, sendo 20 artigos descartados após sua correta leitura observamos não se tratar do tema do estudo como mostra a figura 1.

Figura 1: Fluxograma de estudo



Fonte: autoria própria.

Desta maneira, foram analisados 03 artigos científicos indexados, em periódicos nacionais e internacionais. Dos 03 artigos analisados, a maior produção se concentrou nos anos de 2019 a 2023 como mostra as características dos estudos incluídos no quadro 2.

Dessa forma no quadro 2, foi citado os resultados dos estudos pesquisados a fim de entender quais foram as estimulações utilizadas e quais os métodos de avaliação utilizadas por profissionais que trataram a LCA no pós-cirúrgico.

Quadro 3 – Características dos estudos incluídos

Autor (data)	Tipo de estudo	População	Grupos e amostras	Tratamento do grupo controle	Tratamento do grupo intervenção	Tempo, duração, frequência.
Veras et al., 2022	Estudo observacional e retrospectivo	17 pacientes pós reconstrução de LCA	Pacientes pós reconstrução de LCA (n=17)	-	Reabilitação assistida através de técnica de liberação miofascial, como crochetação, raspadores, rolos, mãos, cotovelos	Foram 25 sessões, distribuídas uma sessão por semana e cada sessão com uma durabilidade de 50 minutos.
Maciel, 2022	Estudo de caso	pacientes com lesão de LCA	adaptações neurais após ruptura e LCA-R (n=08)	-	Reabilitação assistida em atletas com LCA através de observação de uso de carga.	03 meses, onde realizavam 01 sessão por semana e cada sessão durava 60 minutos
Junior, 2020	Estudo de caso	Paciente pós ruptura de LCA	Paciente pós LCA (n=1)	-	Recuperação funcional dos músculos através da liberação miofascial	Estudo durou 07 meses, onde trabalhava 01 sessão por semana, cada sessão 10 min

Fonte: autoria própria.

Quadro 4 – Resultados dos estudos incluídos

Autor (data)	Desfechos	Métodos de avaliação	Resultados
Veras et al., (2022)	Foi representativa a melhoria da eletroestimulação durante os atendimentos de reabilitação pós reconstrução de LCA do próprio serviço.	Monitoramento, controle de carga e prescrição de intensidade de exercícios resistidos durante a reabilitação	Os estudos mostram que a eletroestimulação precoce favorece o fortalecimento muscular, evitando a atrofia muscular e reduzindo o quadro algico.
Maciel, (2022)	Houve melhora na acoragem de cada paciente.	Mobilização e alongamentos combinados com a eletroestimulação, e treino de descarga de peso gradual.	Foi visto que a repetição durante os alongamentos combinando obtiveram melhora do quadro dos pacientes,
Junior, (2020)	A liberação miofascial foi eficaz na melhora recuperação muscular, da flexibilidade, da força, prevenindo lesões de LCA	Força muscular após a prática da liberação miofascial, flexibilidade e consequentemente na recuperação funcional dos músculo	O estudo mostrou-se efetivo na melhora significativa da flexibilidade e consequentemente na recuperação funcional dos músculos ao ser trabalhado a liberação myofascial

5 DISCUSSÃO

Ao retratar sobre os efeitos da eletroestimulação no pós-operatório de reconstrução de ligamento cruzado anterior de atletas de futebol masculino atribuídos a sua força muscular os artigos estudados mostraram o quanto o tratamento do atleta pós fisioterapia obtém uma retomada rápida para suas atividades se caso realizar um excelente pós-operatório. Com isso, Veras *et al*, (2022) retrata que a eletroestimulação no pós-cirúrgico é uma terapia realizada para exercícios isométricos com a finalidade da redução da atrofia dos músculos, redução da dor e ajuda o atleta na força muscular, visto que ocorre uma desordem neuromuscular.

Dessa forma para entoar quanto aos parâmetros utilizados em seu estudo, Alano *et al* (2020) entoa que exercícios proprioceptivos, eletroterapia, crioterapia e exercícios de cadeia cinética fechada são amplamente utilizados em protocolos de reabilitação do LCA. Dessa forma, em contraponto Maciel (2022) em seu estudo observou que a realização de mobilização e alongamentos combinados com a eletroestimulação teve índices positivos para os atletas.

Os autores enfatizam quanto à importância da Eletroestimulação em pacientes que estão no pós-operatório de LCA. Com isso, Maciel (2022) reporta que a função do LCA está em fornecer estabilidade mecânica ao joelho e com isso ajuda na função neurossensorial regulando assim o controle motor articular, com isso, em seus estudos viu-se que houve melhora na ancoragem de cada paciente. E, Junior (2020) ao abordar o LCA enfoca que a liberação miofascial trás melhora na recuperação muscular trazendo flexibilidade e força. Dessa forma quando a força muscular é aplicada ela desempenha o papel de reabilitação ajudando a fornecer os músculos ao redor do joelho, a estabilidade articular promovendo aceleração do processo de cicatrização. Assim, os atletas retornam mais rápido a suas atividades com mais segurança e confiança.

Em comparação com os estudos de Faria (2022) e Maciel (2022), os em seus estudos mostram que para a melhoria do LCA, o treinamento proprioceptivo é fortemente indicado devido à perda de informações proprioceptivas do joelho após lesão do LCA, o que requer reprogramação da função proprioceptiva do joelho.

Dessa forma quando analisado os 03 artigos eles distinguiram os parâmetros usados na associação dos exercícios fisioterápicos, que são de acordo com o tipo

de lesão, assim, a fim de obter melhor prognósticos os autores afirmam que os fatores de força, de abordagem psicossocial e do tempo de fisioterapia preconiza a melhora dos atletas não se limitando apenas na eletroestimulação.

Com isso, ao analisar os protocolos utilizados para reabilitação do LCA, se garantindo que o tratamento mais utilizado seja iniciado no primeiro dia Cirurgia reconstrutiva que inicialmente utiliza estimulação elétrica transcutânea (TENS) para analgesia e estimulação elétrica funcional (FES) para realizar recrutamento e redução involuntária músculos enfraquecidos (Monteiro, 2008).

Dessa forma comparando os estudos de Veras et al (2022) e Junior (2020), os autores não se contrapõem em afirmar que a intervenção da fisioterapia melhora os efeitos deletérios decorrentes do LCA e evidencia a melhoria da capacidade preventiva, ameniza os sintomas e reestabelece a saúde dos atletas facilitando assim o curto tempo de volta as atividades físicas.

Assim, Veras et al (2022), Maciel (2022) e Junior (2020), afirmam e tem em comum que a eletroestimulação realizada por fisioterapeutas desempenha um papel vital na preparação de atletas para retornarem às suas atividades físicas após lesões. Esta técnica não apenas ajuda na reabilitação de áreas musculares afetadas, mas também contribui para a recuperação global do atleta. E, isso auxilia na restauração da força e na melhoria da resistência muscular, acelerando o processo de reabilitação.

Por fim, pode-se notar que os resultados da fisioterapia através da eletroestimulação no tratamento de lesões do LCA são frequentemente promissores. Estudos e têm mostrado que a eletroestimulação pode acelerar a recuperação, promovendo a regeneração muscular, reduzindo a atrofia, aumentando a estabilidade articular e minimizando a dor. Atletas que recebem esse tratamento tendem a apresentar uma recuperação mais rápida e eficaz, o que lhes permite voltar às suas atividades físicas com maior segurança e desempenho. No entanto, os resultados podem variar de acordo com a gravidade da lesão, a aderência do paciente ao tratamento e outros fatores individuais. Assim, a eletroestimulação continua a ser uma ferramenta valiosa na reabilitação de lesões do LCA, beneficiando atletas na busca por uma recuperação bem-sucedida.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar a eletroestimulação pode-se ver que está é uma ferramenta terapêutica valiosa na reabilitação de atletas com lesões no LCA. Essa técnica tem se mostrado eficaz na promoção da recuperação muscular, no aumento da estabilidade articular e na redução da dor, contribuindo para uma recuperação mais rápida e bem-sucedida. Atua acelerando o retorno dos atletas ao campo de jogo, mas também desempenha um papel significativo na prevenção de recorrências de lesões do LCA. Além disso, é essencial que a fisioterapia e a equipe médica estejam bem coordenadas para proporcionar o melhor suporte possível aos atletas durante o processo de recuperação.

Contudo, a eletroestimulação demonstrou ser uma ferramenta valiosa na reabilitação de atletas de futebol masculino após a reconstrução do LCA, acelerando a recuperação e melhorando o desempenho esportivo. No entanto, as limitações visualizadas dentro dos artigos analisados está quanto a um enfoque interdisciplinar, pesquisas adicionais e uma abordagem personalizada são cruciais para aperfeiçoar os resultados e garantir o bem-estar de atletas de alto rendimento durante todo o processo de recuperação.

7. REFERÊNCIAS

ALBANO TR, RODRIGUES CAS, MELO AKP, LIMA POP, ALMEIDA GPL. Clinical Decision Algorithm Associated With Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Journal of Athletic Training**.55(6):691-698, 2020.

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão; ARRUDA, Gilvan de Oliveira; MARQUES, Amélia Pasqual. Fisioterapia no tratamento conservador da ruptura do ligamento cruzado anterior seguida por ruptura contralateral: estudo de caso. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. n. 2, p. 186-192, 2014.

ALVES, Angélica Ariellen. Fisioterapia na Reabilitação Pós-Cirúrgica do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). **Revista Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, Campinas, v. 13, n. 3, 2021.

AMATUZZI, M.M.; ALBUQUERQUE, R.F.M.; AMATUZZI, M.L.; SASAKI, S.U. O tratamento cirúrgico é imperativo na lesão do ligamento cruzado anterior? Há lugar para o tratamento conservador? **Revista Brasileira de Ortopedia**. Vol. 42, p. 231-236, 2007.

ANDRADE FILHO, Ademar Leite de et al. XVI **Mostra Acadêmica do Curso de Fisioterapia**, v. 7, n. 1, p. 19-24, 2019.

ARLIANI, Gustavo Gonçalves et al. Tratamento das lesões do ligamento cruzado anterior em jogadores profissionais de futebol por cirurgiões ortopedistas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 54, n. 6, p. 703-708, nov./dez. 2019.

CARTER HM, LITTLEWOOD C, WEBSTER KE, SMITH BE. The effectiveness of preoperative rehabilitation programmes on postoperative outcomes following anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction: a systematic review. **BMC Musculoskeletal Disorders**. 2020;21:647.

COHEN M, ABDALLA RJ, EJNISMAN B, FILARDI MS, AMARO JT. Estudo comparativo no tratamento das lesões do ligamento cruzado anterior no esporte. **Rev Bras Ortop**. 1997;32(5):337-341

FELLER J, WEBSTER KE. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. **Int. Orthop**. 2013;37:285–290.

FORDYKE D, SMITH A, JONES M, GLEDHILL A. Psychosocial factors associated with outcomes of sports injury rehabilitation in competitive athletes: a mixed studies systematic preview. **Br J Sports Med**. 2016;50:537–544

GRINDEM H, SNYDER-MACKER L, MOKSNES H, ENGBERTSEN L, RISBERG Gisberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the delaware-Oslo ACL cohort study. **BMJ Group**. 50(13):804-808. 2016

LEÃO, Marcos **George de Souza**. **Controle da dor pós-operatória em pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho: comparação de soluções analgésicas intra-articulares**. 2017. 96f. Dissertação (Mestrado Profissional em Cirurgia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017

MEHL J, DIERMEIER T, HERBST E, IMHOF BA, STOFELS T, ZANTOP T, et al. Evidence-based concepts for prevention of knee and ACL injuries. 2017 guidelines of the ligament committee of the German Knee Society (DKG). **Sports medicine**. 2017;138:51-61.

MENDONZA M, PATEL H, BASSET S. Influences of psychological factors and rehabilitation adherence on the outcome post anterior cruciate ligament injury /surgical reconstruction. **N.Z.J. physiother**. 2007;35(2):62-71.

OLIVEIRA, Alexsandro da Silva; SILVA, Débora Pedroza Guedes da; SILVA, Júlio Guilherme. Efeito agudo da Kinesio Taping na dor e estabilidade do joelho. Relato de caso. **Revista Dor**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 88-91, jan./mar. 2018.

PATRA, Saroj Kumar et al. Protocolo de reabilitação acelerada precoce versus conservadora retardada após reconstrução do ligamento cruzado anterior: Um ensaio prospectivo randomizado. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 57, n. 3, p. 429-436, 2022.

PERES, Luciano Rodrigo. Avaliação radiológica do posicionamento do túnel femoral na reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 53, 4, p. 397-403, jul./ago. 2018

QUEIROZ, Natália Cristina Azevedo. **Predição da função e índice de simetria por meio de desfechos clínicos e neuromusculares em indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior**. 2018. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SANTOS MR, JUNIOR JS, NETO JP, NETO FP, TAIA BK. Resultados da reconstrução do ligamento cruzado anterior em atletas amadores de futebol. **Rev Bras Med Esporte**. 2014;20(1):65-69.

SCHERER JE, MOEN MH, WEIR A, SCHMIKLI S, TAMMINGA R, HOEVEN HVD. Factors associated with a more rapid recovery after anterior cruciate ligament reconstruction using multivariate analysis. **The Knee**. 2016;23:121–126.

SILVA LO, MENDES LMR, LIMA POP, ALMEIDA GPL. Translation, cross-adaptation and measurement properties of the Brazilian version of the ACL-RSI scale and ACL-QoL questionnaire in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. **Braz J Phys Ther**. 2017:1-8.

TEMPONI, Eduardo Frois et al. Lesão parcial do ligamento cruzado anterior: diagnóstico e tratamento. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 9-15, jan./fev. 2015.