

## Abordagens fisioterapêuticas no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior: uma revisão de literatura

Rodney Ribeiro de Sousa<sup>1</sup>, Ayla de Jesus Moura<sup>2</sup>, Dyandra Fernanda Lima de Oliveira<sup>2</sup>, Thamires Santos do Vale<sup>2</sup>, Anderson dos Santos Oliveira<sup>2</sup>, Tamires Mendes Silva<sup>2</sup> & Paulo Henrique de Holanda Veloso Júnior<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Traumatológica Ortopédica e Esportiva, UNINOVAFAP, Teresina/PI, Brasil

<sup>2</sup>Professor(a) de Educação Física, Mestrando(a) em Educação Física, UNIVASF, Petrolina/PE, Brasil

<sup>3</sup>Professor de Biologia, Doutor em Patologia Molecular, UnB, Brasília/DF, Brasil

Correspondência: Ayla de Jesus Moura, UNIVASF, Petrolina/PE, Brasil. E-mail: profa.ayla@gmail.com

Recebido: Junho 29, 2022

Aceito: Novembro 01, 2022

Publicado: Novembro 08, 2022

### Resumo

Uma das lesões mais ocorrentes no mundo todo é a lesão no ligamento cruzado anterior (LCA) e a abordagem inicial do tratamento para esse tipo de lesão ocorre por meio cirúrgico, sendo a fisioterapia auxiliar no pós-cirúrgico do paciente em seu processo de reabilitação. Com isso, objetivou-se identificar os tipos de protocolos fisioterapêuticos utilizados no pós-operatório de reconstrução de ligamento cruzado anterior. O trabalho consiste em uma revisão bibliográfica, elaborada a partir de dados dos indexadores PubMed, SciELO e PEDro, publicados entre 2016 e 2020, em língua portuguesa, espanhola e inglesa. Os resultados mostraram que são tratamentos eficazes a reabilitação tradicional associada a um protocolo de vibração de corpo inteiro na frequência ideal, a reabilitação baseada em critérios objetivos, a estimulação elétrica funcional, a utilização da mobilização imediata do joelho, o treinamento de força/neuromuscular e a reabilitação supervisionada. Dessa forma, em virtude de os aspectos apresentados ver-se a reabilitação do pós-operatório do LCA como uma área que abrange diversas alternativas, mas que ainda se tem a necessidade de ser explorada.

**Palavras-chave:** Ligamento cruzado anterior, Protocolos de tratamento fisioterapêutico, Reabilitação de joelho.

### Abstract

One of the most common injuries worldwide is the anterior cruciate ligament (ACL) injury and the initial treatment approach for this type of injury is surgical, with physiotherapy being an auxiliary post-surgical therapy for the patient in his rehabilitation process. Thus, the objective was to identify the types of physiotherapeutic protocols used in the postoperative period of anterior cruciate ligament reconstruction. The work consists of a bibliographic review, based on data from the PubMed, SciELO and PEDro indexes, published between 2016 and 2020, in Portuguese, Spanish and English. The results showed that traditional rehabilitation associated with a protocol of whole-body vibration at the ideal frequency, rehabilitation based on objective criteria, functional electrical stimulation, the use of immediate knee mobilization, strength/neuromuscular training and supervised rehabilitation. Thus, due to the aspects presented, the rehabilitation of the postoperative period of the ACL is seen as an area that encompasses several alternatives, but which still needs to be explored.

**Keywords:** Anterior cruciate ligament, Physical therapy treatment protocols, Knee rehabilitation.

### Resumen

Una de las lesiones más comunes a nivel mundial es la lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) y el abordaje inicial del tratamiento de este tipo de lesiones es quirúrgico, siendo la fisioterapia una terapia posquirúrgica auxiliar para el paciente en su proceso de rehabilitación. Así, el objetivo fue identificar los tipos de protocolos fisioterapêuticos utilizados en el postoperatorio de reconstrucción del ligamento cruzado anterior. El trabajo consiste en una revisión bibliográfica, basada en datos de los índices PubMed, SciELO y PEDro, publicados entre 2016 y 2020, en portugués, español e inglés. Los resultados mostraron que la rehabilitación tradicional asociada a un protocolo de vibración de cuerpo completo a la frecuencia ideal, rehabilitación basada en criterios objetivos, estimulación eléctrica funcional, uso de movilización inmediata de rodilla, entrenamiento de

fuerza/neuromuscular y rehabilitación supervisada. Así, por los aspectos presentados, la rehabilitación del postoperatorio de la LCA se visualiza como un área que abarca varias alternativas, pero que aún necesita ser explorada.

**Palabras-clave:** Ligamento cruzado anterior, Protocolos de tratamiento de fisioterapia, Rehabilitación de rodilla.

## 1. Introdução

O Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) reconhece como áreas de atuação da fisioterapia: a esportiva, em acupuntura, do trabalho, neurofuncional, aquática, cardiovascular, respiratória, dermatofuncional, gerontologia, oncologia, traumato-ortopédica, em saúde da mulher, em osteopatia, em quiropraxia, em terapia intensa. Cada área atua em um campo específico para tratar de dores, lesões, pacientes que têm limitações físicas ou neuromotoras, prevenir os fatores de risco cardiovascular, assistência a pacientes com câncer, entre outros (COFFITO, 1987).

Quanto ao campo de lesões, uma das mais ocorrentes no mundo todo é a lesão no ligamento cruzado anterior (LCA). O rompimento deste ligamento pode causar instabilidade crônica no joelho podendo evoluir para lesão meniscal, degeneração articular e modificações artríticas se não houver o tratamento adequado. Esta lesão é frequente no meio esportivo, nas atividades coletivas principalmente as que englobam movimentos de giro (chamados de pivô) somados com desaceleração do corpo (parada abrupta), ao qual a instabilidade causada pelo rompimento acaba limitando a prática das atividades (Araújo & Pinheiro, 2015).

A abordagem inicial do tratamento para esse tipo de lesão ocorre por meio cirúrgico, pois é através da cirurgia que é inserido uma réplica do ligamento original dando estabilidade anatômica ao joelho, porém, para atingir a mesma capacidade funcional do joelho que não foi operado é necessário adotar um programa de reabilitação. Atualmente os enxertos mais utilizados no meio cirúrgico são: osso-tendão-osso com terço médio do tendão patelar (OTO) e enxerto quádruplo do semitendíneo e grácil (EQSG) (Pereira et al., 2012).

A fisioterapia entra para auxiliar no pós-cirúrgico do paciente em seu processo de reabilitação para este se recuperar em menos tempo possível e ser reinserido ao mesmo nível de atividade praticada anteriormente, bem como melhorar sua qualidade de vida (Arliani et al., 2012). Desta forma aliado à reconstrução ligamentar é fundamental a escolha ideal do programa de reabilitação, neste sentido alguns autores sugerem uma reabilitação menos dolorosa e com menor ocorrência de dor pré-patelar ou tendinite durante a utilização dos tendões dos músculos isquiotibiais (Sousa & Tibioli, 2011; Pimenta et al., 2012).

O joelho é responsável por parte dos movimentos, é uma das maiores articulações do corpo e recebe grandes impactos diariamente, dessa forma para que volte a sua função mais próxima do normal possível através da reabilitação, devem ser considerados: amenizar a dor, aplacar a inflamação e a cicatrização, restaurar a ampla movimentação (ADM), evitar hipotrofia muscular, trabalhar a força muscular e assegurar a função proprioceptiva (Plapler, 1995; Arliani et al., 2012).

Diante do exposto, esse artigo objetivou identificar os tipos de protocolos fisioterapêuticos utilizados no pós-operatório de reconstrução de ligamento cruzado anterior, verificar como estes são realizados, avaliar sua eficácia, bem como analisar os benefícios da reabilitação dos indivíduos submetidos a esse tipo de procedimentos.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão bibliográfica elaborada por meio de artigos sobre os protocolos de tratamentos fisioterapêuticos no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior, publicados nos últimos 5 anos completos (2016 a 2020), nas bases PubMed, Scielo e PEDro, sendo as buscas realizadas entre fevereiro e março de 2021. Foram incluídos os artigos cujo público-alvo continha indivíduos de ambos os sexos, que foram publicados no período estabelecido, em língua portuguesa, espanhola e inglesa. Foram excluídos os estudos realizados com animais e que não possuíam informações relacionadas ao objetivo desta pesquisa.

Nas bases de dados PubMed e SciELO foram utilizados os seguintes descritores: “ligamento cruzado anterior”, “protocolos de tratamento fisioterapêutico” e “reabilitação de joelho”. Na base de dados PEDro também foram utilizados os descritores anteriores, contudo sendo exigida a língua inglesa para pesquisa: “anterior cruciate ligament”, “physical therapy treatment protocols”, “knee rehabilitation”.

Com a finalização da busca e somando-se as três bases de dados foram encontrados 418 artigos. Após a leitura dos títulos notou-se que determinados se encontravam repetidos nas diferentes bases e outros iam de encontro

aos critérios desta pesquisa. Dessa forma, foi feita uma seleção minuciosa para a leitura do resumo, sendo excluídos os que não contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

### 2.1 Distribuição Quantitativa

Após a leitura dos resumos foram selecionados 32 artigos, os quais foram lidos na íntegra sendo excluídos os que não continham informações necessárias para debate, conforme demonstrado na Tabela 1.

A pesquisa foi realizada optando-se pela ferramenta de “busca avançada” disponibilizada pelas plataformas, contudo, todos os trabalhos que continham parte dos descritores foram englobados. Dessa forma, foi realizada uma triagem para escolha dos artigos totalizando em 13 artigos efetivos para elaboração dos resultados e discussão, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** - Resultados da busca nas bases de dados e seleção de artigos pertinentes

Base de dados	Títulos		Resumos		Artigos	
	Total	Aceitos	Total	Aceitos	Total	Aceitos
PubMed	19	6	6	5	4	4
SciELO	65	8	6	6	4	3
PEDro	334	80	80	24	24	6
Total	418	171	171	32	32	13

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

### 3. Resultados e Discussão

Após realizada a seleção dos artigos, optou-se por organizar um levantamento dos autores, data de publicação, objetivo, metodologia e resultados de cada base de dados para melhor delimitação do debate, apresentado nas Tabelas 2 a 5.

Nos artigos apresentados na Tabela 2 a abordagem temática apesar de englobar aspectos relacionados ao tratamento no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA), os autores retratam perspectivas objetivas diferentes. Contudo os autores Vilalba et al. (2018) e Vilchez-Cavazos et al. (2020) aproximam-se da mesma abordagem quanto ao acompanhamento e controle da dor em pacientes que tenham realizado o processo de reconstrução do LCA.

**Tabela 2.** Características dos artigos da base de dados PubMed.

<b>Autor, ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultado</b>
Vilallba et al., 2018	Acompanhar a dor no pós-operatório imediato, utilizando bomba elastomérica na cirurgia do ligamento cruzado anterior.	Trezentos e três pacientes submetidos à correção do ligamento cruzado anterior com aloenxerto osso-tendão-osso. O controle da dor foi avaliado por meio de escala visual analógica (EVA) no pós-operatório imediato, na unidade de recuperação pós-operatória, na sala de recuperação pós-operatória e nas primeiras 24-48-72 horas após a alta domiciliar. A necessidade de medicação de resgate, os efeitos adversos observados e as visitas de emergência também foram registrados.	O uso de bomba elastomérica intravenosa como analgesia pós-operatória para ligamentoplastia cruzada anterior tem apresentado bons resultados.
Costantino, Bertuletti & Romiti, 2018	Avaliar se um programa de treinamento de vibração de corpo inteiro de 8 semanas pode melhorar a recuperação da força muscular de flexão / extensão do joelho em atletas após a reconstrução artroscópica do ligamento cruzado anterior (LCA).	Trinta e oito jogadoras de vôlei / basquete do sexo feminino (com idades entre 20 e 30), randomizadas em 2 grupos de tratamento. Todos os pacientes foram avaliados por meio de um teste de força isocinética com um dinamômetro Biodex no início e no final do protocolo de tratamento adicional. Os parâmetros testados foram o pico de torque e a potência máxima dos músculos flexores e extensores do joelho realizando testes de força e resistência.	Quando combinada com um programa de reabilitação padronizado, a vibração de corpo inteiro pode aumentar a força muscular e ser uma opção de tratamento adicional eficaz na reabilitação de atletas após reconstrução artroscópica do LCA.
Vilchez-Cavazos et al., 2020	Comparar a dor e os resultados clínicos entre pacientes com lesão do LCA tratados com autoenxerto QT e com autoenxerto PT.	Os pacientes foram randomizados em dois grupos: um grupo foi tratado com autoenxerto QT e o outro grupo foi tratado com autoenxerto PT. Os pacientes foram avaliados no pré e pós-operatório pelo score Lysholm-Tegner, Formulário de Avaliação Subjetiva do Joelho do International Knee Documentation Committee (IKDC) e escala visual analógica (EVA), com 2 semanas e 1, 3, 6 e 12 meses.	Os pacientes tratados com autoenxerto QT tiveram resultados clínicos e dor pós-operatória semelhantes aos dos pacientes tratados com autoenxerto PT para reconstrução do LCA.
Andrade et al., 2020	Resumir as recomendações e avaliar a qualidade das diretrizes internacionais de prática clínica (DIPCs) para a reabilitação após a reconstrução do LCA.	Seguiram os itens de relatório preferidos para revisões sistemáticas e diretrizes de meta-análises para relatar a revisão sistemática. Dois avaliadores utilizaram o instrumento Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE) II para relatar a abrangência, consistência e qualidade das DIPCs. Resumiram as recomendações para reabilitação após a reconstrução do LCA.	A qualidade das DIPCs na reabilitação pós-operatória do LCA foi boa, mas todas as DIPCs apresentaram aplicabilidade ruim. A mobilização imediata do joelho e o treinamento de força / neuromuscular devem ser usados. O movimento passivo contínuo e a órtese funcional devem ser evitados.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A abordagem elencada nos artigos da Tabela 3 apresenta possíveis tratamentos de LCA por meio da prevalência de hiper mobilidade, práticas cirúrgicas especializadas e pela aplicação do treinamento proprioceptivo, desenvolvidos por Astur et al. (2018), Arliani et al. (2019) e Costa et al. (2020) respectivamente.

**Tabela 3.** Características dos artigos da base de dados SciELO.

<b>Autor, ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultado</b>
Astur et al., 2018	Avaliar a prevalência de hiper mobilidade articular em pacientes submetidos à cirurgia de joelho para tratamento de lesão traumática de menisco e ligamento cruzado anterior e a influência dessa hiper mobilidade nos resultados pós-operatórios.	Este estudo prospectivo avaliou a hiper mobilidade articular em pacientes submetidos à reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior (LCA), meniscectomia parcial ou um procedimento combinando de reconstrução do LCA e meniscectomia parcial durante o período de 2011-2015. O escore de Beighton foi usado para avaliar a hiper mobilidade articular e a escala de atividade de Tegner para avaliação pós-operatória.	Não foi encontrada associação entre a hiper mobilidade articular e as variáveis avaliadas (sexo e tipo de lesão específica), e a hiper mobilidade não teve impacto negativo nos resultados pós-operatórios.
Arliani et al., 2019	Descrever o tratamento oferecido por especialistas para lesões do LCA em jogadores profissionais de futebol.	Estudo transversal em que cirurgiões ortopédicos filiados a times de futebol que disputam o Campeonato Brasileiro de Futebol responderam a um questionário sobre o tratamento de lesões do LCA em jogadores profissionais de futebol.	Eficácia nas principais práticas cirúrgicas e no manejo pós-operatório adotado por especialistas nesta população altamente específica para os pacientes.
Costa et al., 2020	Analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, os efeitos da inclusão do treinamento proprioceptivo em diferentes desfechos (estabilidade / equilíbrio, propriocepção, força, capacidade funcional, coordenação) após cirurgia de reconstrução do LCA em adultos jovens.	A busca dos artigos incluiu estudos dos últimos dez anos, sendo uma busca realizada em novembro de 2018. As buscas foram realizadas nas bases de dados eletrônicas PubMed e Science Direct com a seguinte metodologia de busca: (“Propriocepção” [Malha] OU “Propriocepção” [Texto do Word]) E (“Ligamento Cruzado Anterior” [Malha] OU “Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior” [Malha] OU “Lesão do Ligamento Cruzado Anterior” [Malha]).	Não há evidências científicas suficientes para mostrar os efeitos positivos da inclusão do treinamento proprioceptivo após cirurgia de reconstrução do LCA em adultos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na Tabela 4 são apresentados 2 estudos com tratamentos que envolvem o trabalho de força isométrica, força máxima e equilíbrio de modo geral, propostos por Pistone et al. (2016) e Setuain et al. (2016). Os autores Chan et al. (2017) trazem uma perspectiva voltada ao tratamento de LCE por meio da bandagem cinesiológica.

**Tabela 4.** Características dos artigos da base de dados PEDro 1.

<b>Autor, ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultado</b>
Pistone et al., 2016	Avaliar os efeitos da adição de um protocolo de vibração de corpo inteiro na frequência ideal (PVCÍ-FI) a um programa de reabilitação tradicional (RT) logo após a reconstrução do ligamento cruzado anterior, na força máxima e equilíbrio, em comparação com um programa de reabilitação tradicional.	Um total de 34 pacientes reconstruídos do ligamento cruzado anterior com enxerto de tendão da coxa foram submetidos a 4 semanas de treinamento PVCÍ-FI além de um programa de reabilitação tradicional, ou apenas um programa de reabilitação tradicional, começando no primeiro mês após a cirurgia. Os pacientes foram avaliados quanto à força isométrica voluntária máxima durante a extensão e flexão do joelho e quanto ao equilíbrio em uma plataforma de força antes, 1 mês após o tratamento e 3 meses de acompanhamento.	A partir de 4 semanas de PVCÍ-FI a um programa de reabilitação tradicional 1 mês após a cirurgia é eficaz para melhorar a força muscular dos músculos flexores do joelho. Esta intervenção precoce pode ser incorporada à reabilitação atual para facilitar a recuperação precoce da força de pacientes reconstruídos com ligamento cruzado anterior.
Setuain et al., 2016	Analisar a atrofia e a produção de força dos músculos quadríceps e isquiotibiais em indivíduos que seguem um algoritmo de Reabilitação Baseada em Critérios Objetivos (RBCO) ou os cuidados habituais (CH) para a reabilitação do LCA na Espanha, antes e 1 ano após submeter-se a uma RLCA.	Ensaio clínico longitudinal duplo-cego controlado randomizado. 40 atletas recreativos (30 homens, 10 mulheres). Ambos os grupos realizaram procedimentos de reabilitação diferenciados após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (RLCA). Aqueles pertencentes ao grupo RBCO foram orientados em sua recuperação de acordo com os princípios atuais baseados em evidências. O grupo CH seguiu a abordagem convencional nacional para a reabilitação do LCA.	A atrofia objetiva dos músculos Semitendíneo e Gracilis relacionada ao LCA cirúrgico persistiu em ambos os grupos de reabilitação. No entanto, RBCO após RLCA levou a ganhos substanciais na força máxima dos flexores do joelho e garantiu níveis de frouxidão ântero-posterior mais simétricos na articulação do joelho.
Chan et al., 2017	Investigar a eficácia da bandagem cinesiológica na fase pós-operatória inicial após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA)	Estudo controlado randomizado. Sessenta indivíduos submetidos a reconstrução do LCA eletivo com ou sem meniscectomia simultânea foram randomizados em grupos de intervenção (com fita cinesiológica pós-cirurgia) e grupos de controle. indivíduos de ambos os grupos receberam fisioterapia pós-operatória padronizada. Os indivíduos do grupo de intervenção receberam fitas cinesiológicas adicionais na primeira e na segunda semanas após a cirurgia, cada aplicação com duração de 5 dias.	Mostrou que a bandagem cinesiológica reduziu a dor no período pós-operatório imediato após LCA. Não houve significância estatística na redução do inchaço ou melhora da pontuação do joelho e amplitude total de movimento com bandagem cinesiológica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A Tabela 5 também faz referência aos artigos da plataforma PEDro como estratégia de melhor organização dos dados. Os autores Hauger et al. (2017) e Moran et al. (2019) defendem um tratamento além da fisioterapia padrão, bem próxima a abordagem trazida por Min et al. (2019) quanto a reabilitação supervisionada.

**Tabela 5.** Características dos artigos da base de dados PEDro 2.

<b>Autor, ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultado</b>
Hauger et al., 2017	Determinar se a EENM, além da fisioterapia padrão, é superior à fisioterapia padrão sozinha na melhora da força do quadríceps ou da função física após a cirurgia do LCA.	Uma pesquisa bibliográfica assistida por computador foi realizada utilizando os bancos de dados PubMed, CINAHL, PEDro e Cochrane Library para ensaios clínicos randomizados onde os pacientes após a cirurgia do LCA receberam EENM com o resultado de força muscular e / ou função física. Modelos de efeito aleatório foram usados para agrupar estimativas resumidas usando diferenças médias padronizadas (DMP) para resultados de força. Os resultados da função física foram avaliados qualitativamente. A qualidade metodológica foi avaliada a partir do índice de banco de dados de evidências de fisioterapia (PEDro).	A EENM, além da fisioterapia padrão, parece melhorar significativamente a força do quadríceps e a função física no período pós-operatório inicial em comparação com a fisioterapia padrão sozinha.
Lim et al., 2019	Investigar as diferenças na melhora isocinética da força do joelho, resistência e propriocepção entre a reabilitação domiciliar (RD) e a reabilitação supervisionada (RS).	Trinta participantes foram alocados aleatoriamente em cada grupo após a reconstrução. A força isocinética do joelho e a propriocepção foram medidas usando os sistemas multiarticulares e de estabilidade Biodex, respectivamente, antes e após a intervenção.	RD recuperou a força do joelho de forma tão eficaz quanto o RS, mas o RS foi mais eficaz do que o RD para a recuperação da propriocepção e do movimento funcional do joelho. Esse resultado indica que a orientação dos profissionais de saúde desempenha um papel importante no aumento da propriocepção dos pacientes após a reconstrução do LCA.
Moran et al., 2019	Investigar a viabilidade da aplicação da estimulação elétrica funcional do quadríceps (EEF) durante a caminhada, além da reabilitação padrão, na fase inicial da reabilitação RLCA.	Indivíduos foram randomizados para EEF de quadríceps sincronizado com grupo de caminhada ou grupo EENM de quadríceps (ciclo de trabalho de 10 s ligado / 10 s desligado). Ambas as intervenções foram realizadas por 10 minutos, três dias por semana, além de um programa de reabilitação padrão. As avaliações foram realizadas até 2 semanas antes do RLCA (pré- RLCA) e 4 semanas após a cirurgia. Foram medidos: a velocidade de marcha, simetria de marcha com apoio de um único membro, relação de força de pico isométrica do quadríceps e simetria de força de pico entre membros. Os resultados da marcha também foram avaliados 1 semana após a cirurgia.	A EEF da quadríceps combinada com a reabilitação tradicional é uma opção de tratamento de intervenção precoce viável pós-ACLR. Além disso, 4 semanas após a cirurgia, a EEF foi mais eficaz na recuperação da força do músculo quadríceps do que a EENM. Embora os parâmetros espaço-temporais da marcha não tenham diferido entre os grupos, os estudos cinéticos e cinemáticos podem ser úteis para entender melhor os efeitos da EENM do quadríceps pós- RLCA.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No estudo realizado pelos autores Pistone et al. (2016) foi avaliada a comparação entre a reabilitação tradicional (RT) e adição de um protocolo de vibração de corpo inteiro na frequência ideal (PVCi-FI), sendo alguns dos

pacientes pós-cirurgia LCA submetidos aos dois tratamentos e outros somente a RT. Os resultados mostraram que a RT juntamente com a PVCI-FI no 1º mês de intervenção, trouxeram mais melhorias quanto a simetria de força dos músculos flexores do joelho do que os submetidos somente a RT, sendo essa melhoria observada continuamente em mais 3 meses de acompanhamento.

Corroborando com esses achados, o estudo desenvolvido por Costantino, Bertuletti & Romiti (2018) que também avaliou a eficácia da aplicabilidade de um programa de tratamento por meio da vibração de corpo inteiro, mostrou que esse tipo de tratamento pode aumentar a força muscular e ser uma alternativa de tratamento suplementar eficiente na reabilitação de atletas que fizeram a realização da reconstrução artroscópica do LCA.

Uma outra abordagem comparativa adotada no ensaio clínico realizado pelos autores Setuain et al. (2016) apresentou duas formas de tratamento pós-cirurgia do LCA aplicada a dois grupos: um tratado por reabilitação usual (RU) e outro recebendo o tratamento por meio da reabilitação baseada em critérios objetivos (RBCO). Seus achados mostraram que a atrofia objetiva dos músculos semitendíneo e gracilis quanto ao LCA cirúrgico continuou presente em ambos os grupos, contudo a RBCO trouxe ganhos significativos na força máxima dos flexores do joelho, além de permitir níveis de frouxidão ântero-posterior mais simétricos na mesma articulação.

Uma pesquisa bibliográfica realizada por Hauger et al. (2017) mostrou que a reabilitação inicial pós-cirúrgica do LCA por meio da estimulação elétrica neuromuscular (EENM) traz melhorias significativas para a força do quadríceps e a sua função física em comparação com a fisioterapia padrão sozinha. Contudo, os achados do estudo de Moran et al. (2019) mostraram que a estimulação elétrica funcional (ESF) na recuperação da força e simetria da musculatura do quadríceps adjuvante é uma opção mais eficaz no início do tratamento da pós-cirurgia do LCA do que a EENM associada a reabilitação padrão.

O estudo controlado randomizado realizado pelos autores Chan et al. (2017) levantou a bandagem cinesiológica como possível tratamento pós-cirúrgico do LCA, os resultados mostraram que foi eficiente no tangente a redução de dor, sendo aplicada de forma imediata pós-cirurgia, contudo não apresentou significância estatística quanto a redução do inchaço ou na melhoria da pontuação do joelho e amplitude total de movimento.

Outro estudo que não obteve uma representação positiva dos resultados foi abordado por Astur et al. (2018) que cogitaram a influência da hiper mobilidade quanto a recuperação pós-cirurgia do LCA, não sendo encontrada associação entre a hiper mobilidade articular e as variáveis avaliadas, contudo a hiper mobilidade também não mostrou impactos negativos quanto aos resultados pós-operatórios. Costa *et al.* (2020) por meio de uma revisão sistemática da literatura, avaliou os efeitos da inclusão do treinamento proprioceptivo em diferentes desfechos, e não obteve evidências científicas satisfatórias que mostrassem os efeitos positivos da inclusão do tipo de treinamento estudado na pós-cirurgia de reconstrução do LCA.

Os autores Vilalba et al. (2018) acompanharam a dor no pós-operatório imediato da cirurgia do LCA em análise a utilização da bomba elastomérica (BE). Os resultados apontaram que o uso da BE intravenosa apresenta bons resultados como analgesia pós-operatória. Vilchez-Cavazos et al. (2020) também fazem menção ao estudo relacionado a dor e resultados clínicos no pós-operatório do LCA, avaliando os pacientes tratados com autoenxerto QT e com autoenxerto PT, sendo os resultados tanto clínicos como de dor pós-operatória semelhantes entre ambos os tipos de autoenxerto.

Lim et al. (2019) realizaram uma investigação comparando a reabilitação domiciliar (RD) e a reabilitação supervisionada (RS) quanto a melhora isocinética da força do joelho, resistência e propriocepção. Os achados sinalizaram eficiência entre ambos os tratamentos na recuperação da força do joelho, contudo a RS mostrou-se de maior eficácia na recuperação da propriocepção e do movimento funcional do joelho.

A abordagem de tratamentos pontuada por Arliani et al. (2019) é apresentada por meio de um questionário aplicado a médicos ortopedistas de jogadores de futebol em que a maioria deles relatou como alternativa inicial de reabilitação para o tratamento pós-operatório do LCA o movimento passivo contínuo (MPC), como segunda alternativa citaram a corrida em linha reta a ser liberada por volta de 3 e 4 meses de restrição e exercícios com a bola sem contato com outros jogadores após um período de 4 a 6 meses da cirurgia. Os autores afirmam que os tratamentos utilizados pelos profissionais são eficazes para as especificidades dos pacientes.

Em contrapartida, na perspectiva de Andrade et al. (2020) ao analisar a qualidade das diretrizes internacionais de prática clínica (DIPCs) para a reabilitação após a reconstrução do LCA em seu estudo, foram avaliadas como boas, porém todas apresentaram aplicabilidade ruim, sendo recomendado pelos autores a utilização da mobilização imediata do joelho e o treinamento de força/neuromuscular e evitados o MPC e a órtese funcional.

#### **4. Conclusão**



Os protocolos de reabilitação fisioterapêutica utilizados no pós-operatório da LCE são iniciados logo após o processo cirúrgico, dentre as alternativas eficazes trazidas pelos autores estudados estão a reabilitação tradicional associada a um protocolo de vibração de corpo inteiro na frequência ideal, a reabilitação baseada em critérios objetivos, a estimulação elétrica funcional, a utilização da mobilização imediata do joelho, o treinamento de força/neuromuscular e a reabilitação supervisionada. Também foram apresentados a aplicação de bandagem cinesiológica, a utilização da bomba elastomérica, e alternativas após 2 a 6 meses de cirurgia. Outros tratamentos citados que apresentaram diferenças quanto a eficácia para alguns autores, envolveram a estimulação elétrica neuromuscular e o movimento passivo contínuo.

Em virtude de os aspectos apresentados ver-se a reabilitação do pós-operatório do LCE como uma área que abrange diversas alternativas, mas que ainda se tem a necessidade de ser explorada, partindo da aplicabilidade controversa de alguns estudos disponibilizados bem como dos resultados não significativos que dificultam o aprofundamento em determinados tipos de tratamentos e influenciando negativamente possíveis soluções.

## 5. Referências

- Andrade, R. et al. (2019). How should clinicians rehabilitate patients after ACL reconstruction? A systematic review of clinical practice guidelines (CPGs) with a focus on quality appraisal (AGREE II). *British Journal Of Sports Medicine*, 54(9), 512-519. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-100310>.
- Araújo, A. G. S.; Pinheiro, I. (2015). Protocolos de tratamento fisioterápico nas lesões de ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia – Uma revisão. *Cinergis*, 16(1), 61-65.
- Arliani, G. G. et al. (2012). Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. Perspectivas e Tendências atuais. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 47(2), 191-96.
- Arliani, G. G. et al. (2019). Tratamento das lesões do ligamento cruzado anterior em jogadores profissionais de futebol por cirurgiões ortopedistas. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 54(6), 703-708. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-1697017>.
- Astur, D. C. et al. (2018). Influence of joint hypermobility on postoperative results of knee surgery. *Acta Ortopédica Brasileira*, 26(1), 19-21. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-785220182601174568>.
- Chan, M. Ci-Em. et al. (2017) Does Kinesiology Taping Improve the Early Postoperative Outcomes in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Randomized Controlled Study. *Clinical Journal Of Sport Medicine*, 27(3), 260-265. <http://dx.doi.org/10.1097/jsm.0000000000000345>.
- Costa, W. D. S. et al. (2020). Effects of inclusion of proprioception training in the recovery of adults submitted to anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review. *Journal Of Physical Education*, 31(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3134>.
- Costantino, C.; Bertuletti, S.; Romiti, D. (2018). Efficacy of Whole-Body Vibration Board Training on Strength in Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a randomized controlled study. *Clinical Journal Of Sport Medicine*, 28(4), 339-349. <http://dx.doi.org/10.1097/jsm.0000000000000466>.
- Hauger, A. V. et al. (2017). Neuromuscular electrical stimulation is effective in strengthening the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament surgery. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(2), 399-410. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-017-4669-5>.
- Lim, Jong-Min. et al. (2019). Isokinetic knee strength and proprioception before and after anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison between home-based and supervised rehabilitation. *Journal Of Back And Musculoskeletal Rehabilitation*, 32(3), 421-429. <http://dx.doi.org/10.3233/bmr-181237>.
- Moran, U. (2019). Functional electrical stimulation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled pilot study. *Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation*, 16(1), 1-9. <http://dx.doi.org/10.1186/s12984-019-0566-0>.
- Pereira, M. (2012). Tratamento Fisioterapêutico após Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior. *Acta Ortopédica Brasileira*, 20(6), 372-375.
- Pimenta, T. S. et al. (2012). Protocolos de tratamento fisioterápico após a cirurgia do ligamento cruzado anterior. *Acta biomédica brasiliensis*, 3(1), 27-34.
- Pistone, E. et al. (2016). Effects of early whole-body vibration treatment on knee neuromuscular function and postural control after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Journal Of Rehabilitation Medicine*, 48(10), 880-886. <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-2150>.

- Plaper, P. G. (1995). Reabilitação do Joelho. *Acta Ortop Brás.* 3(4), 1-5.
- Setuain, I. et al. (2017). Differential Effects of 2 Rehabilitation Programs Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal Of Sport Rehabilitation*, 26(6), 544-555. <http://dx.doi.org/10.1123/jsr.2016-0065>.
- Souza, K. T. M.; Tribioli, R. A. (2011). Fisioterapia em lesão de ligamento cruzado anterior com ênfase no tratamento pós-operatório. *Fisioterapia Brasil*, 12(1), 47-52.
- Vilchez-Cavazos, F. et al. (2020) Lesiones de ligamento cruzado anterior tratadas con autoinjerto de tendón de cuádriceps versus autoinjerto de isquiotibiales: estudio controlado aleatorizado. *Cirugía y Cirujanos*, 88(1), 76-81. <http://dx.doi.org/10.24875/ciru.19001001>.
- Villalba, J. et al. (2018). Analgesia intravenosa domiciliar mediante bomba elastomérica como procedimiento ambulatorio de control del dolor en la reparación del ligamento cruzado anterior. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 62(1), 65-70. <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2017.07.005>.

### Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).