



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**FRANCISCO FRANKLIM COELHO DA SILVA
ELAYNE MOURA MELO**

**PRINCIPAIS MÉTODOS EMPREGADOS NA REABILITAÇÃO DE PÓS-
OPERATÓRIO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE
FUTEBOL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**FORTALEZA
2021**

FRANCISCO FRANKLIM COELHO DA SILVA
ELAYNE MOURA MELO

PRINCIPAIS MÉTODOS EMPREGADOS NA REABILITAÇÃO DE PÓS-
OPERATÓRIO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Artigo TCC apresentado ao curso de Bacharel em Fisioterapia do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO – como requisito para a obtenção do grau de bacharel, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Fernando Machado Paredes e coorientação do Prof. Msc. Bruno Nobre Pinheiro

FORTALEZA
2021

FRANCISCO FRANKLIM COELHO DA SILVA
ELAYNE MOURA MELO

PRINCIPAIS MÉTODOS EMPREGADOS NA REABILITAÇÃO DE PÓS-
OPERATÓRIO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Artigo TCC apresentado no dia 07 de dezembro de 2021 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Fisioterapia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Fernando Machado Paredes
Orientador – Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Prof^ª. Ms. Patrícia da Silva Taddeo
Membro - Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Stéphanie Custódio de Andrade
Fisioterapeuta

AGRADECIMENTOS

A Deus, por nos guiar durante toda a jornada e ter nos dado discernimento, coragem e força para superar as dificuldades, sem Ele nada disso seria possível.

Aos nossos pais, familiares e amigos, pelo carinho, amor, confiança e pelo incentivo que serviu de alicerce para nossas realizações.

Ao professor e orientador Paulo Fernando Machado Paredes, pelo conhecimento transmitido, orientações, correções e incentivos que nos direcionaram na busca pela excelência e que foi indispensável para que este projeto fosse concluído.

Aos professores da Unifametro, que ao longo dessa caminhada nos proporcionaram vivências únicas e nos permitiram sonhar.

Por fim, agradecemos um ao outro pela parceria durante toda a jornada de graduação, dedicação, cumplicidade e amizade que foi construída durante esta fase importante de nossas vidas e que mesmo com todas as dificuldades conseguimos juntos superar com êxito.

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.”

Eclesiastes 3:1

PRINCIPAIS MÉTODOS EMPREGADOS NA REABILITAÇÃO DE PÓS-OPERATÓRIO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Elayne Moura Melo¹

Francisco Franklim Coelho da Silva¹

Paulo Fernando Machado Paredes²

Bruno Nobre Pinheiro³

RESUMO

O futebol é considerado atualmente o esporte mais popular do mundo, presente em mais de 180 países. O joelho é considerado uma articulação de grande amplitude, tendo a capacidade de suportar grandes cargas e é composta por vários estabilizadores. O rompimento do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma das principais causas de afastamento dos jogadores. O objetivo geral desse estudo trata-se de uma revisão bibliográfica sobre os principais protocolos utilizados no tratamento de pós-operatório de LCA, além de investigar se existe diferença temporal na recuperação de atletas de futebol. O estudo trata-se de uma revisão sistemática de literatura seguindo o sistema PRISMA, as buscas dos artigos foram realizadas no portal (MEDLINE/PubMed®), plataforma EBSCOhost, base de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e Diretório de Revistas Scientific Electronic Library Online (SciELO), a coleta de dados ocorreu através de uma busca avançada nas bases de dados relatadas, nos meses de Agosto e Dezembro de 2021. Foram utilizados 12 artigos selecionados. Os resultados demonstraram que existem mais pesquisas utilizando a estimulação elétrica, exercícios fisioterapêuticos e treinamentos neuromusculares, como o treinamento isocinético que proporciona uma maior hipertrofia e fortalecimento muscular comparado ao treinamento convencional. Diante desse cenário, a Fisioterapia dispõe de diversas técnicas e recursos para a reabilitação de pacientes com esse tipo de lesão, podendo assim atingir os objetivos elencados e a reinserção segura do mesmo em suas atividades diárias e desportivas.

Palavras-chave: Fisioterapia. Lesão no futebol. Pós operatório de LCA.

ABSTRACT

Football is currently considered the most popular sport in the world, present in over 180 countries. The knee is considered a large-range joint, capable of supporting large loads and is made up of several stabilizers. The rupture of the Anterior Cruciate Ligament (ACL) is one of the main causes of removal of players from activities. The general objective is a literature review on the main protocols used in the postoperative treatment of ACL and to investigate whether there is a temporal difference in the recovery of soccer players. The study was a systematic literature review following the PRISMA system, searches for articles were performed on the portal (MEDLINE/PubMed®), EBSCOhost platform, database of Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) and Scientific Electronic Library Online Journal Directory (SciELO), the data collection occurred through an advanced search in the reported databases, in August and December 2021. Twelve selected articles were used. The results showed that there is more research using electrical stimulation, physical therapy exercises and neuromuscular training, such as isokinetic training, which provides greater muscle hypertrophy and strengthening compared to conventional training. Given this scenario, Physiotherapy has several techniques and resources for the rehabilitation of patients with this type of injury, thus being able to achieve the listed objectives and the safe reinsertion of the same in their daily and sports activities.

Keywords: Physiotherapy. Football injury. Postoperative ACL

¹Graduando do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO.

²Prof. Orientador do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO’.

³Prof. Coorientador do curso de Educação Física do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO’.

1 INTRODUÇÃO

O joelho é considerado uma articulação sinovial de grande amplitude tendo a capacidade de suportar grandes cargas, composta por vários estabilizadores dinâmicos e estáticos (músculos, meniscos, tendões, ligamentos e cápsulas) que garantem sua proteção. Os estabilizadores estáticos como os ligamentos, por exemplo, possuem a função de estabilizar a articulação e são classificados como ligamentos colaterais que estabilizam lateromedialmente e os ligamentos intraarticulares que estabilizam a articulação anteroposteriormente denominados ligamento cruzado anterior e ligamento cruzado posterior (LOPES; ALVES; RAMOS, 2019).

Apesar da articulação do joelho ser bastante funcional, a mesma possui uma predisposição a lesões. Segundo Pereira Júnior (2017) o joelho é uma das articulações do corpo humano mais lesionadas no meio esportivo, principalmente no futebol por ser a articulação mais exposta e as lesões com maior prevalência são as lesões ligamentares, destacando-se a lesão do ligamento cruzado anterior.

O futebol é considerado atualmente o esporte mais popular do mundo, presente em mais de 180 países. As lesões ligamentares do joelho são cada vez mais frequentes nessa modalidade esportiva, porém, as lesões do ligamento cruzado anterior são mais prevalentes podendo ser parcial ou total devido ser uma atividade com grandes exigências físicas, sendo necessários movimentos bruscos e precisos como: força, impulso, arrancadas, velocidade e resistência muscular para um excelente desempenho esportivo (JÚNIOR; SILVA, 2017).

O rompimento do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma das principais causas de afastamento dos jogadores. Portanto, a necessidade de acelerar o retorno dos atletas às suas atividades esportivas é de extrema importância para evitar uma redução brusca do rendimento, pois períodos muito longos de reabilitação causam um desequilíbrio fisiológico e mecânico, custos físicos, emocionais e econômicos, assim como perda de tempo e da função normal.

Diante desse cenário, a Fisioterapia dispõe de diversas técnicas e recursos para a reabilitação de pacientes com esse tipo de lesão, podendo assim atingir os objetivos elencados e a reinserção segura do mesmo em suas atividades diárias e desportivas. Foi então que surgiu o interesse de investigar, pesquisar e estudar os

protocolos fisioterapêuticos utilizados no tratamento de pós-operatório de LCA e investigar se existe diferença temporal na recuperação de atletas de futebol, de maneira segura e baseada em evidências científicas.

Esse projeto de revisão não foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por não se tratar de um estudo de intervenção direta com seres humanos. Contudo, foram assegurados todos os princípios éticos e cada artigo utilizado foi devidamente referenciado.

O objetivo geral trata-se de uma revisão bibliográfica sobre os principais protocolos utilizados no tratamento de pós-operatório de LCA além de investigar se existe diferença temporal na recuperação de atletas de futebol.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE ESTUDO

O estudo trata-se de uma revisão sistemática de literatura seguindo o sistema PRISMA, que foi realizada durante a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I e II do curso de Fisioterapia de um Centro Universitário de Fortaleza-CE, com a seguinte questão PICO: Quais os protocolos fisioterapêuticos mais eficazes no pós-operatório do ligamento cruzado anterior em atletas de futebol que garante um retorno ao esporte rápido e seguro?

Participant or population: Atletas de futebol. **Intervention:** Exercícios fisioterapêuticos. **Comparator:** Protocolos terapêuticos. **Outcomes:** Protocolos mais eficazes e seguros. **Study designs to be included:** Ensaios clínicos randomizados.

2.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

As buscas dos artigos foram realizadas no portal *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE/PubMed®), na plataforma EBSCOhost, base de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) e no diretório de revista *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). A coleta de dados ocorreu através de uma busca avançada nas bases de dados relatadas, entre os meses de Agosto e Dezembro de 2021.

Os termos de busca controlados utilizados para a pesquisa foram consultados nas plataformas *Medical Subject Headings* (MESH) e *Descritores em Ciências da Saúde* (DeCS). Foi utilizada uma estratégia de busca diferente para cada base de dados utilizando-se, além dos termos controlados MESH e DeCS, os termos não controlados demonstrados no Quadro 1. Todos os termos foram combinados através dos operadores booleanos *AND* e *OR* de acordo com cada estratégia de busca.

Quadro 1: Estratégia de busca segundo a base de dados.

Base de Dados	Estratégia de Busca	Artigos encontrados
MEDLINE/ PubMed®	<i>Physical Therapy Specialty OR Physiotherapy treatment AND Reconstruction of the anterior</i>	72

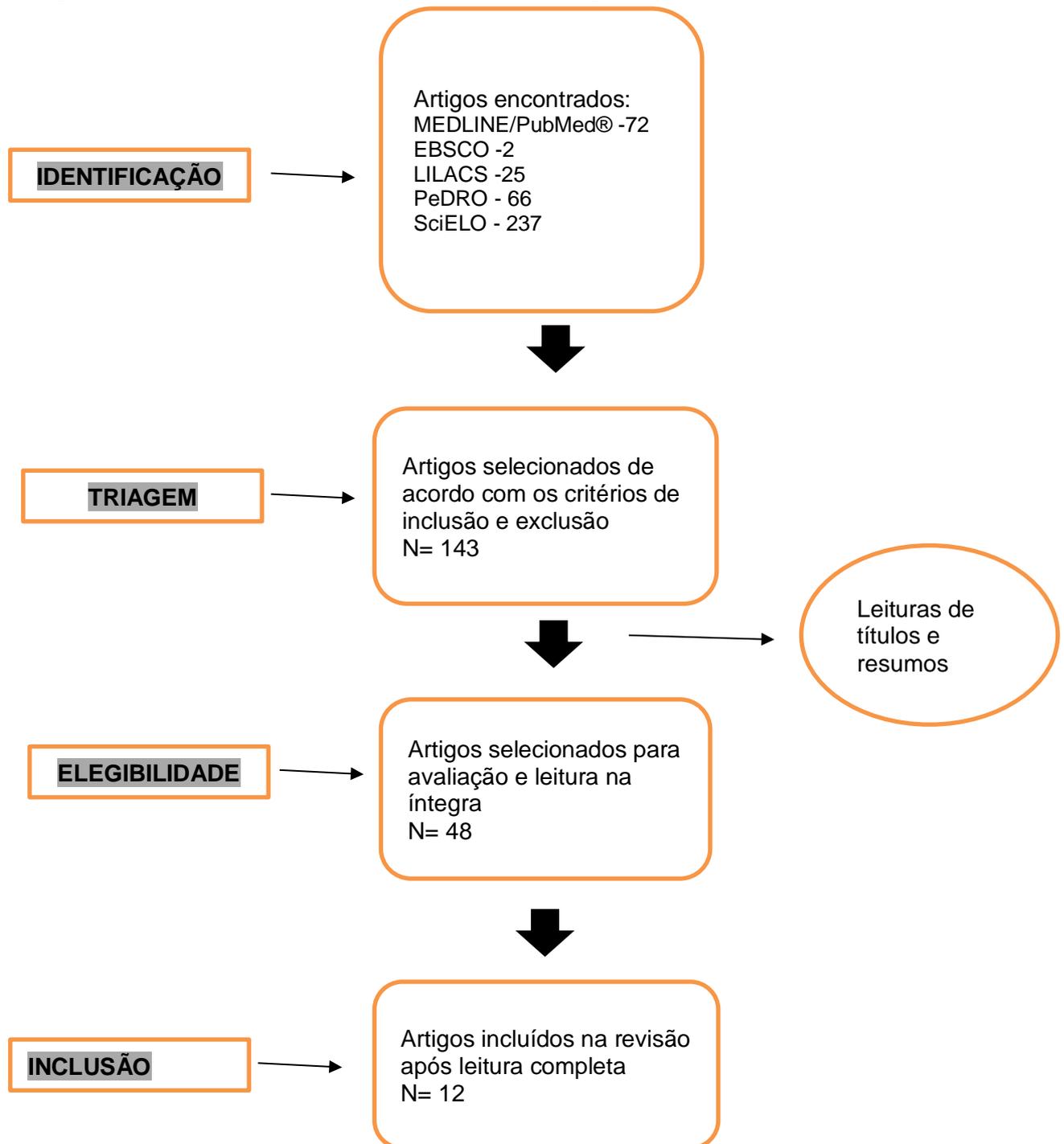
	<i>cruciate ligament OR Football injuries AND Postoperative acl OR Anterior cruciate ligament surgery.</i>	
EBSCO	<i>Physical Therapy Specialty AND anterior cruciate ligament, Football AND nterior cruciate ligament surgery.</i>	2
LILACS	<i>Physical Therapy Specialty OR Physioterapy treatment AND Reconstruction of the anterior cruciate ligament OR Football injuries AND Postoperative acl OR Anterior cruciate ligament surgery.</i>	25
PeDRO	<i>Abstract & Title: Anterior cruciate ligament* / Subdiscipline: Ortopedics</i>	66
SciELO	<i>Physical Therapy Specialty OR Physioterapy treatment AND Postoperative acl OR Anterior cruciate ligament sugery,</i>	237
Total		402

Fonte: Elaboração própria, 2021.

O processo de busca dos artigos se deu de acordo com as seguintes etapas: 1) Seleção e análise dos artigos baseada nos títulos, resumos e critérios de elegibilidade nas bases de dados relatadas; 2) Importações dos estudos selecionados para o software ENDNOTE; 3) Exclusões dos estudos duplicados bases de dados; 4) Identificações das pesquisas que possivelmente cumpririam com os critérios de elegibilidade do estudo através da leitura na íntegra, o que possibilitou as exclusões dos trabalhos que não se encaixavam na pesquisa; 5) Seleções e tabulações de dados e informações a serem extraídas dos artigos; 7) Avaliação dos artigos através da escala de qualidade PEDro.

As buscas e seleções dos artigos foram realizadas pelos autores de forma independente para garantir maior confiabilidade no processo. Após finalizada todas as etapas do processo de busca, a amostra totalizou 402 artigos, destes, 143 foram selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade. Após leitura de títulos e resumos, 48 artigos foram escolhidos para leitura na íntegra, finalizando assim, com um total de 12 artigos que foram incluídos neste estudo (Figura 1).

Figura 1 – Etapas do processo de busca dos artigos.



Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos na revisão somente os artigos do tipo ensaios clínicos randomizados disponíveis no idioma inglês e português, que abordam a temática referente às lesões do ligamento cruzado anterior e os protocolos fisioterapêuticos utilizados no pós-operatório, publicados nos últimos 5 anos.

Foram excluídos artigos que não sejam do tipo ensaio clínico, que não abordem o assunto de lesões do ligamento cruzado anterior e os métodos empregados, bem como as monografias de conclusão de curso, dissertações de Mestrado e teses de Doutorado.

2.4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE EVIDÊNCIA

Os artigos selecionados para a construção desta revisão foram avaliados conforme a escala PEDro, que tem a finalidade de identificar nos estudos do tipo ensaios clínicos randomizados, se possuem uma boa validade interna.

ESTUDOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ESCALA PEDro
FOROGH ET AL., 2017	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10
ZULT ET AL., 2018	S	S	S	S	N	N	S	N	S	S	S	7/10
CHAN; WEE; LIM, 2017	S	S	S	S	N	N	N	S	N	S	S	6/10
GHADERI ET AL., 2021	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10
PISTONE ET AL., 2016	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10
KAYA ET AL., 2019	S	S	N	N	N	N	S	N	N	S	S	4/10
VELÁZQUEZ-SAORNIL ET AL., 2018	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10
VIDMAR ET AL., 2020	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10
LIM ET AL., 2019	S	S	N	S	N	N	S	S	N	S	S	6/10

LABANCA ET AL., 2018	S	S	N	N	N	N	S	N	N	S	S	4/10
MARTINS- ALGUACIL ET AL., 2018	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	8/10
DA COSTA ET AL., 2019	S	S	S	S	N	N	S	N	N	S	S	6/10

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Avaliação dos protocolos utilizados na reabilitação do pós-operatório de LCA.

TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADO
<p>Whole-Body Vibration on Performance of Quadriceps After ACL Reconstruction</p> <p>DA COSTA et al., (2019).</p> <p>Journal of sport rehabilitation</p>	<p>Investigar os efeitos imediatos da vibração do corpo inteiro (WBV) no desempenho neuromuscular do quadríceps femoral e postural oscilação de indivíduos submetidos à reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA)</p>	<p>Ensaio clínico randomizado e cego; 48 homens, (idade média: $27,4 \pm 6,2$ anos); tempo pós-operatório: $17 \pm 1,4$ semanas, submetido a LCA unilateral.</p> <p>Os critérios de inclusão foram: ter sido submetido a reconstrução de LCA unilateral entre 14^a e 18^a semana de pós operatório, com idade entre 20 e 45 anos, ADM superior a 90° de flexão e extensão completa, sem queixa de dor, ausência de distúrbios labirínticos e</p>	<p>Dos 48 voluntários avaliados, 4 voluntários foram excluídos por não se aplicar aos critérios de exclusão.</p> <p>Portanto, 44 voluntários foram elegíveis, sendo 22 no grupo controle e 22 no grupo WBV.</p> <p>Não foram registradas diferenças entre os grupos para as variáveis PT / PN ($F=0,063$; $p= 0,803$) e trabalho total ($F=0,076$; $p=0,53$).</p> <p>Em relação ao equilíbrio estático unipodal, não houve diferença significativa para</p>

neurológicos.

Os critérios de exclusão foram: incapacidade de compreender ou realizar as manobras necessárias, presença de dor no momento dos

as velocidades ântero-posterior ($F=0,63$; $p= 0,16$), velocidade médio-lateral ($F=0,49$; $p= 0,488$).

testes ou qualquer complicação que impede a coleta de dados.

Streng recovery after anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon versus hamstring tendon autografts in soccer players.

MARTINS-ALGUACIL et al., (2018).

-

The Knee

Comparar a estabilidade do joelho e a recuperação da força 12 meses após reconstrução do ligamento cruzado anterior com tendão do quadríceps versus isquiotibiais em jogadores de futebol e os resultados funcionais após 24 meses.

Ensaio clínico randomizado composto por 73 participantes.

O protocolo de reabilitação inicial demonstrado na tabela 1, consistiu na fase pré-operatória com os objetivos de diminuir a dor e inflamação, atingimento total da ADM do joelho, prevenção de atrofia muscular.

O protocolo de pós-operatório na fase 1 (semana 1) teve como objetivos controlar a dor e inflamação, Mobilização patelar, para recuperação do controle muscular utilizou cadeia aberta (90° -40°), cadeia

Dos 73 pacientes, 56 foram randomizados em dois grupos de 28 pacientes (o grupo QT e o grupo HT).

Houve duas desistências no grupo QT (motivo: muito ocupado, n = 2) e três abandono escolar no grupo HT (motivos: n = 1 - problema de saúde, n = 1 - muito ocupado, n = 1 - problema de seguro saúde).

Dessa forma o grupo QT ficou composto por 26 pacientes e o grupo HT 25 pacientes.

A evolução da reabilitação foi semelhante nos dois grupos.

O tempo médio no protocolo de tratamento foi de $1,2 \pm 0,4$ meses no grupo QT e $1,1 \pm 0,4$ meses no grupo HT.

A fase 2 (2-9 semanas) ROM: 0-120°, semana 3: ROM: 0-130°; semana 4: início do ciclismo estático, máquina de subir escadas; semana 5: Aumentou o ROM para exercícios de cadeia fechada; semana 8: ciclismo ao ar livre, corrida em linha reta.

Fase 3 (10-16 semana): Obtenção e manutenção completa ROM, otimização da força muscular e resistência, treinamento neuromuscular com estabilidade dinâmica e exercícios pliométricos.

Fase 4 (17-24 semanas): Maximização da força muscular, resistência e neuromuscular.

Os resultados da análise da razão H/Q dos participantes ao longo do tempo revelaram diferenças significativas a 60° / s, 180° / s e 300° / s em três, seis e 12 meses de acompanhamento (60° / s: F = 6,5, p = 0,003; 180° / s: F = 4,8, p = 0,012; 300° / s: F = 5,97, p = 0,005) com valores maiores no grupo QT.

A inclusão de covariáveis não modificou os resultados.

O grupo HT mostrou um aumento maior no pico de torque na extensão do que o grupo QT nas três velocidades.

Não houve significante diferença entre os grupos na avaliação pós-operatória em desfechos funcionais avaliados usando a pontuação do joelho de Lysholm.

Adding high-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation to the first phase of post anterior cruciate ligament reconstruction does not improve pain and function in young male athletes more than exercise alone: a randomized single-blind clinical trial

FOROGH et al., (2017).

Disability and Rehabilitation

Estudar se a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) poderia ajudar os atletas a ter um melhor desempenho durante a primeira fase da reabilitação (0-4 semanas) após a cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) e até o acompanhamento.

Ensaio clínico randomizado; realizado em 70 atletas do sexo masculino, submetidos à cirurgia do LCA, os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: 35 paciente do grupo TENS e 35 no grupo controle.

Os critérios de inclusão foram: atletas do sexo masculino encaminhados para a cirurgia de reconstrução do LCA; idade entre 18-45 anos; não tendo risco fatores para TENS; sem história de cirurgia anterior na coluna ou região inferiores extremidades; nenhum problema psicológico e nenhuma doença sistêmica.

Os critérios de exclusão foram: não ser capaz de tolerar a intervenção; violação de qualquer um dos critérios de inclusão e não estar

Dor (VAS), pontuações IKDC e ROM do joelho não tiveram diferenças significativas entre os 2 grupos na linha de base.

Mudança dentro do grupo: Ambos os grupos melhoraram significativamente em relação a todas as medidas de resultados (IKDC, VAS e ROM, $p < 0,001$ para ambos os grupos), após 4 e 14 semanas após a cirurgia.

Não houve um efeito de interação significativo de Tempo e Grupo em todas as medidas de resultados, mostrando que o comportamento dos grupos não diferiu em relação às mudanças em IKDC ($F(2, 67) = 0,445$, $p=0,56$), VAS ($F(2, 67) = 1,37$, $p=0,25$) e ROM ($F(2, 67) = 0,93$, $p=0,37$) durante o estudo. Seguindo essa interação,

disposto a continuar a participação no estudo.

A duração do tratamento continuou por 20 sessões, 4 semanas. A pontuação da escala visual analógica (VAS) (100 mm), questionário do International Knee Documentation Committee (IKDC) e amplitude de movimento de flexão do joelho (ADM) foram avaliados para todos os pacientes após a cirurgia (antes de iniciar o programa de reabilitação), após 4 semanas e 14 semanas após a cirurgia.

contrastos indicaram que havia também não houve diferença significativa nas mudanças de IKDC, VAS, e ROM entre os grupos durante cada intervalo de tempo do tratamento, desde a linha de base até o final das sessões de tratamento, do final das sessões de tratamento até 10 semanas e de linha de base até 14 semanas.

Nenhum evento adverso ocorreu e a taxa de conformidade com o programa de exercícios foi alto em ambos os grupos com todos os pacientes realizando a quantidade necessária de exercícios corretamente em casa (32 pacientes de 35 no grupo de exercícios TENS mais (89,6%) e 33 pacientes no grupo somente exercício (92,4%).

Cross-education does not accelerate the rehabilitation of neuromuscular functions after ACL reconstruction: randomized controlled clinical trial

Investigar se a educação cruzada, como um adjuvante à reabilitação padrão, aceleraria a recuperação da força do quadríceps e da função neuromuscular até 26 semanas após a cirurgia.

Ensaio clínico randomizado controlado; realizados 29 ± 23 dias antes da cirurgia e 5, 12 e 26 semanas após a cirurgia. Os pacientes foram aleatoriamente designados a um de dois grupos para receber o tratamento padrão mais a intervenção educacional cruzada.

ZULT et al., (2018).

European Journal of Applied Physiology

Os critérios de inclusão foram: idade entre 18 e 60 anos; ruptura unilateral do LCA com / sem ressecção parcial do menisco; tempo entre a lesão do LCA e o teste <2 anos; auto enxerto, aloenxerto ou enxerto artificial de qualquer origem; atendimento semanal de pelo menos uma sessão de reabilitação supervisionada.

Os critérios de exclusão de pacientes foram: reconstrução prévia do LCA;

Participaram da amostra no grupo experimental ($n = 22$) e controle ($n = 21$).

O desfecho primário mostrou efeitos de tempo e educação cruzada. A força máxima do quadríceps na perna reconstruída diminuiu 35% e 12%, respectivamente, 5 e 12 semanas após a cirurgia e melhorou 11% em 26 semanas após a cirurgia, onde a força da perna não ferida mostrou um aumento gradual após a cirurgia até 14% (todos $p \leq 0,015$).

A simetria dos membros piorou 9–10% mais para o grupo experimental do que para o grupo de controle 5 e 12 semanas após a

história de lesão de membro inferior que necessitou de cirurgia; gravidez; condições neurológicas atuais ou anteriores.

O grupo experimental e o grupo controle realizaram o protocolo de reabilitação no mesmo ambulatório de fisioterapia. Ambos os grupos receberam reabilitação padronizada.

Nas primeiras 4 semanas após a reconstrução do LCA, o protocolo teve como objetivo reduzir a inflamação e o edema, restaurar a extensão completa do joelho e facilitar a atividade do quadríceps.

Nas semanas 4 a 12, os objetivos eram fortalecer os músculos quadríceps e isquiotibiais usando treinamento de resistência e melhorar o equilíbrio e a estabilidade do core.

Em 12-24 semanas, a reabilitação continuou com exercícios mais

cirurgia (ambos $p \leq 0,030$).

Um dos 34 desfechos secundários revelou um efeito de educação cruzada: a ativação voluntária do quadríceps da perna reconstruída foi 6% reduzida para o grupo experimental vs. controle 12 semanas após a cirurgia ($p = 0,023$).

Ambas as pernas melhoraram o controle de força (22-34%) e equilíbrio dinâmico (6-7%) em 26 semanas após a cirurgia (todos $p \leq 0,043$).

A propriocepção da articulação do joelho e o equilíbrio estático permaneceram inalterados.

A reabilitação padrão melhorou a força máxima do quadríceps, o controle da força e o equilíbrio dinâmico em ambas as pernas em

avançados de equilíbrio e estabilidade relação à pré-cirurgia, mas adicionar central, treinamento de resistência educação cruzada não acelerou a com foco na hipertrofia, corrida com recuperação após a reconstrução do mudança direcional mínima e tarefas LCA. de salto com duas pernas.

Nas semanas 24-36, o programa incorporou corrida com exercícios de agilidade, saltos com uma perna e treinamento de força com foco na redução dos déficits de força.

Does Kinesiology Taping Improve the Early Postoperative Outcomes in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Randomized Controlled Study

O presente estudo teve como objetivo investigar a eficácia da bandagem cinesiológica na fase pós-operatória inicial após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). A

Ensaio clínico randomizado controlado; com acompanhamento de 6 semanas após ACLR; 68 pacientes que foi submetido a um ACLR primário eletivo com ou sem meniscectomia parcial concomitante por um único ortopedista esportivo cirurgião foram avaliados quanto à adequação e recrutados para o estudo.

60 sujeitos completaram o estudo; com 6 sujeitos perda de acompanhamento; 2 desenvolvendo uma pele alérgica local leve reação à fita.

Sendo 30 sujeitos no grupo KT e 30 no grupo controle.

CHAN, WEE; LIM, (2017).

**Clinical Journal of Sport
Medicine**

hipótese é que a bandagem cinesiológica reduz a dor e o inchaço no joelho e melhora a amplitude de movimento do joelho e o resultado funcional.

Os critérios de exclusão foram: idade do paciente menor que 18 anos; pacientes que foram submetidos a ACLR primário com concomitantes procedimentos de reparo meniscal e / ou recapeamento de cartilagem; revisão ACLR; uma história de cirurgia anterior do joelho do membro envolvido;

Os parâmetros do estudo incluem o analógico visual da dor pontuação (VAS); amplitude total de movimento passivo (ROM) do joelho; escala de Lysholm-Tegner; medição do meio perímetro circunferencial da patela.

As medições foram feitas no pré-operatório, na primeira, segunda e sexta semanas após a cirurgia pelos fisioterapeutas esportivos participantes.

A intensidade da dor foi avaliada pela

Os grupos são combinados uniformemente por idade, sexo e média tempo operatório. A média de idade e sexo para o grupo KT tinha 27,4 anos (DP 8,25), sendo 22 homens e 8 mulheres. A média de idade e sexo para o GC foram 26,3 anos (DP 7,04), com 24 homens e 6 mulheres. O significativo de tempo operatório para o grupo KT foi de 96,3 minutos (SD 19,34 minutos). O tempo operatório médio para o GC foi de 93,0 minutos (SD 17,20 minutos).

Teste de soma de classificação de Wilcoxon para comparar a mudança na pontuação da dor dentro dos respectivos grupos na fase pós-operatória inicial (entre as semanas 1 e 2) e o pós-operatório subsequente fase (entre as semanas

VAS; uma escala padronizada de 11 pontos com uma pontuação de 10 sendo o mais doloroso.

A ADM do joelho passivo total foi medida com um goniômetro padrão com o paciente em posição supina.

A função auto relatada do joelho foi avaliada por meio do questionário Lysholm -Tegner.

O perímetro médio da patela foi medido usando uma fita métrica para quantificar a extensão do joelho inchaço.

No pós-operatório, uma bandagem de compressão; bolsa de gelo; e joelheira articulada foram aplicadas no final do procedimento.

Os sujeitos compareceram às sessões semanais de fisioterapia, que consistiam em mobilização de tecidos, mobilização articular,

2 e 6).

Não houve estatisticamente diferença significativa para o GC no início da fase pós-operatória ($P > 0,0627$); uma diferença significativa foi observada na intervenção grupo ($P = 0,0001$); ambos os grupos mostraram significantes diferenças na intensidade da dor no pós-operatório subsequente fase ($P < 0,05$).

Pontuação de Lysholm-Tegner não houve diferença significativa observada entre os 2 grupos para o pós-operatório imediato fase ($P = 0,4174$) e fase pós-operatória subsequente ($P = 0,836$).

Uma comparação intragrupo foi realizada usando a medição para comparar a mudança da circunferência patelar; não houve diferença significativa observada

retreinamento da marcha, exercício terapêutico e modalidades físicas elétricas.

Os indivíduos do grupo KT receberam fita cinesiológica em além da reabilitação fisioterapêutica padronizada.

entre os 2 grupos para o pós-operatório imediato fase (P = 0,9595) e pós-operatório subsequente fase (P = 0,5155).

Uma comparação intragrupo foi realizado para comparar a mudança da amplitude de movimento dentro dos respectivos grupos; não houve diferença significativa observada entre os 2 grupos para o pós-operatório imediato fase (P = 0,8431) e pós-operatório subsequente fase (P = 0,3048).

Não houve significância estatística na comparação dos parâmetros de estudo em vários pontos de tempo, exceto a redução da dor no grupo de bandagem no início fase pós-operatória (entre a primeira e a segunda semana) (P < 0,05).

Effects of a neuromuscular training program using external focus attention cues in male athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial

GHADERI et al., (2021).

BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation

Examinar os efeitos de um programa de treinamento neuromuscular que enfatiza o foco externo de atenção na biomecânica, propriocepção do joelho e função relatada pelo paciente em atletas que se submeteram à reconstrução do LCA e completaram a reabilitação pós-operatória convencional.

Ensaio clínico randomizado com participação de 24 atletas do sexo masculino, divididos em dois grupos: grupo controle (GC) (n=12) e grupo experimental (GE) (n=12).

O programa de treinamento neuromuscular incluiu o fortalecimento da extremidade inferior e exercícios pliométricos, treinamento de equilíbrio e retreinamento do padrão de movimento. A propriocepção do joelho e a função relatada pelo paciente foram avaliadas antes e após o período de treinamento de 8 semanas.

Para participar do estudo os atletas deveriam ter se submetido a uma reconstrução autógrafa do LCA unilateral do tendão da coxa, realizada pelo

Não houve diferença entre os grupos controle e experimental em idade ($P = 0,87$), massa ($P = 0,91$), altura ($P = 0,44$), IMC ($P = 0,67$) ou escores de Tegner ($P = 0,36$); Também não houve diferenças entre os grupos no início do estudo para qualquer uma das variáveis dependentes de interesse ($P \geq 0,100$), o que indica que os grupos eram comparáveis com relação à biomecânica e função. Os atletas do grupo experimental participaram de cada sessão de treinamento programada (100% de conformidade).

A análise ANCOVA indicou que houve efeitos de interação grupo

mesmo cirurgião.

Atletas que sofreram uma lesão concomitante em outra estrutura do joelho (por exemplo, ligamento colateral medial, menisco), tinham um histórico de cirurgia musculoesquelética anterior em qualquer perna ou experimentaram uma nova lesão pós-operatória foram excluídos da participação.

Foi realizada uma avaliação preliminar para garantir que era seguro para o atleta participar das atividades associadas ao nosso estudo. Isso envolveu a avaliação da dor no joelho, derrame, 80% da força do quadríceps, simetria do membro por meio de dinamômetro de punho e amplitude de movimento articular do joelho

a tempo para o pico de flexão do tronco ($P < 0,001$), pico de flexão do quadril ($P < 0,001$), pico de flexão do joelho ($P < 0,001$), pico de abdução do joelho ($P < 0,001$), pico de rotação interna do joelho ($P < 0,001$), erros de detecção de posição ($P < 0,001$) pico de vGRF ($P < 0,001$), taxa de carregamento ($P < 0,001$), pico de força de cisalhamento tibial anterior ($P < 0,001$), pico de joelho momento de extensão ($P < 0,001$) e momento máximo de abdução do joelho ($P < 0,001$). As comparações post hoc indicaram que o grupo experimental demonstrou aumento do tronco de pico ($P = 0,003$), quadril ($P = 0,008$) e flexão do joelho ($P = 0,012$) durante a aterrissagem após a intervenção. Além disso, o grupo experimental diminuiu o pico de abdução do

por meio de eletrogoniômetro, bem como observar salto de perna única (ou seja, salto para frente, salto triplo, salto cruzado de perna única , e salto cronometrado de 6m.

Os atletas foram atendidos 3x por semana nas 1-6 semanas e 2x por semana na 7 e 8 semanas (total de 22 sessões); 8 exercícios foram realizados como parte do programa: agachamento com as duas pernas, walking lunges, agachamentos com uma perna, saltos com uma perna dupla, postura com uma perna em uma superfície instável, saltos com contra-movimento com uma perna, limites horizontais e perna em pé saltos longos. Todos os exercícios foram realizados com resistência do peso corporal.

joelho ($P = 0,018$), o pico dos ângulos de rotação interna do joelho ($P = 0,022$), a taxa de carregamento ($P = 0,016$), o pico da força de cisalhamento tibial anterior ($P = 0,018$), o pico do momento de extensão do joelho ($P = 0,022$), e momento de abdução do joelho de pico ($P = 0,014$) e erros de detecção de posição ($P = 0,001$), bem como vGRF de pico ($P = 0,008$). Não houve mudanças para o grupo de controle.

Os atletas do grupo experimental demonstraram aumento dos ângulos de flexão do tronco, quadril e joelho e diminuição da abdução do joelho, ângulos de rotação interna e joelho valgo durante a aterrissagem após a intervenção. Além disso, o grupo experimental diminuiu os picos de

Os atletas do grupo de controle continuaram a completar suas atividades de rotina, que se concentraram no treinamento de habilidades específicas do esporte durante o mesmo período de 8 semanas, mas não receberam nenhum treinamento neuromuscular formal.

extensão do joelho e momentos de abdução e a força de reação vertical do solo na aterrissagem pós-intervenção. As pontuações do questionário do International Knee Documentation Committee (IKDC) aumentaram no grupo experimental após o treinamento. O grupo de controle não demonstrou alterações em nenhuma variável no mesmo período.

Effects of early whole-body vibration treatment on knee neuromuscular function and postural control after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial.

PISTONE et al., (2016).

Journal of Rehabilitation Medicine

Avaliar os efeitos da adição de um protocolo de vibração de corpo inteiro na frequência ideal (WBV-OF) a um programa de reabilitação tradicional (TRP) logo após a reconstrução do ligamento cruzado anterior, na força máxima e equilíbrio, em comparação com um programa de reabilitação tradicional.

Estudo aberto, prospectivo e controlado randomizado; 34 indivíduos participaram. Os participantes foram alocados aleatoriamente usando um programa de randomização de bloco em WBV-OF + TRP e TRP (17 e 17, respectivamente).

Critérios de inclusão: rotura do LCA com ou sem lesão meniscal concomitante; cirurgia de reconstrução do LCA idêntica pelo mesmo cirurgião usando enxerto semitendíneo triplo ipsilateral com corda bamba para fixação femoral e parafuso de interferência bioabsorvível BIORCI-HA para fixação tibial; todos os participantes deveriam ser atletas não competitivos.

Os critérios de exclusão foram:

Simetria da força dos músculos flexores do joelho melhorou em pacientes com WBV-OF + TRP mais do que em pacientes com TRP 1 mês após o tratamento (média 66% (desvio padrão (DP) 15) vs 58% DP 13), e também no 3 acompanhamento por mês (média de 77% (SD 15) vs 64% (SD 15)).

Não foram observadas alterações no equilíbrio estático entre os 2 grupos após o final do tratamento.

lesões anteriores e / ou cirurgia do joelho e outras articulações do membro ipsilateral e contralateral, marca-passo, hérnia aguda, discopatia, epilepsia, infecções recentes, que limitaria o exercício de reabilitação; nenhuma contraindicação para a realização de exercícios WBV.

O grupo WBV-OF + TRP quanto o grupo TRP foram submetidos ao mesmo protocolo de reabilitação convencional sob a supervisão de fisioterapeutas 5 dias por semana para os primeiros 3 meses de sua reabilitação.

1º semana foi realizado: controle da dor; extensão terminal passiva do joelho (sem hiperextensão); mobilização da patela;

2º semana: mobilização de cicatriz manual; extensão de joelho passiva; treinamento de marcha; flexão de isquiotibiais(4x10); exercícios de propriocepção e equilíbrio; mini agachamento (0-45°) com flexão de tronco para frente (4x10);

3º semana: bicicleta estacionária quando a flexão da articulação do joelho de 110° é alcançada;

4º semana: extensão ativa da articulação do joelho 90-40° (3x8-10 repetições).

5° semana: extensão ativa da articulação do joelho 90-20° (3x8-10 repetições).

6° semana: extensão ativa da articulação do joelho 90-0° com aumento gradual da resistência externa(3x8-10)

7-8° semanas: arco curto ativo, extensão terminal da articulação do joelho (sem pesos externos 30-0°, 3x10 repetições); elevações da panturrilha com 1 perna(4x10); agachamento em um dispositivo, exercícios de cama elástica de 2 pernas(4x10);

9 e 10° semanas: alongamentos ativos geral, treinamento de força de corpo inteiro; treinamento funcional (pular no chão bilateral e perna única); linha reta, exercícios de cama elástica com uma perna.

O protocolo de vibração para OF consistia em uma sucessão contínua, sem pausa, das seguintes frequências de vibração: 0 (sem vibração), 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 Hz. O aumento da frequência ocorreu em passos de 5 s com duração total de 35 s de vibração precedida de 5 s na posição estática sem vibração.

Effects on Lower
Extremity
Neuromuscular
Control Exercises
on
Knee
Proprioception,
Muscle Strength,
and Functional
Level in
Patients with ACL

Determinar os efeitos dos exercícios de controle motor dos membros inferiores na propriocepção do joelho, força muscular e nível funcional em pacientes com reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA-R).

Estudo randomizado e controlado; 57 pacientes submetidos a ACL-R primário com aloenxerto de tendão tibial anterior foram convidados a participar.

Os pacientes eram elegíveis para o estudo se tivessem de 14 a 55 anos de idade, fossem do sexo masculino, tivessem cirurgia de ACL-R

Todos os pacientes executaram um aquecimento de 5 minutos. O aquecimento consistiu em quatro contrações submáximas em cada teste de velocidade.

Não houve diferenças significativas na idade ($F = 0,220$, $p = 0,64$), altura ($F = 0,002$, $p = 0,97$) e peso corporal ($F = 0,000$, $p = 0,98$) entre os grupos.

Reconstruction

KAYA et al., (2019).

-

BioMed

Research

Internationa

I

pelo menos antes de dois anos e não tivessem história anterior de cirurgia no joelho.

Pacientes que foram submetidos a reparo meniscal, meniscectomia, cirurgia condral também foram excluídos do estudo.

Os pacientes foram divididos em dois grupos. Grupo I: exercícios de controle motor neuromuscular dos membros inferiores foram aplicados no programa de reabilitação padrão. Grupo II: programa de reabilitação padrão foi aplicado.

No 1º dia após a cirurgia, todos os pacientes foram submetidos a um programa de reabilitação padrão e toleraram a mobilização com suporte de

Não houve diferenças na força e resistência muscular do quadríceps e isquiotibiais entre os lados operado e não operado no grupo I ($p > 0.05$) enquanto houve diferenças significativas na força de quadríceps e isquiotibiais entre o lado operado e não operado no grupo II ($p < 0,05$). Houve diferenças significativas na resistência do quadríceps e isquiotibiais e sentido de posição da articulação do joelho em 15 graus, 45 graus e 75 graus entre os lados operados dos pacientes em ambos os grupos ($p < 0,05$).

peso com muletas.

O movimento do joelho foi ajustado para extensão / flexão de 0 °- 90 ° desde os primeiros dias após a cirurgia até a terceira semana.

As restrições tais como joelhos ativos para exercícios de extensão do terminal foram levantadas após 6 semanas após a cirurgia.

Foi recomendado na 13ª semana e agilidade e formação desportiva na 18ª semana. Plyometrics e exercícios de agilidade foram iniciadas a partir da 20ª semana para a 24ª semana. O retorno ao esporte não foi permitido antes de nove meses após a cirurgia.

Exercícios de controle neuromuscular foram

adicionados ao programa de reabilitação para pacientes do Grupo 1: Postura unipodal, exercícios de equilíbrio para alcançar a perna e equilíbrio para alcançar o braço e agachamento bilateral foram iniciados 3 a 4 semanas após a cirurgia.

Exercícios de alcance de perna e braço de alcance de equilíbrio, step-up (todas as direções), step-down (todas as direções), agachamento com uma perna, toques de calcanhar (todas as direções) e simples ponte pélvica da perna no lado operado dos pacientes e exercícios com bola durante a posição atlética foram iniciados 5 a 8 semanas após a cirurgia.

Dead lift com perna reta,
agachamento de sumô e

pesos adicionados a todos os
exercícios foram realizados
em 9 a 12 semanas.

Neuromuscular Electrical Stimulation Superimposed on Movement Early after ACL Surgery

LABANCA et al., (2018).

Medicine and science in sports and exercise

Avaliar a eficácia de um protocolo de treinamento de 6 semanas envolvendo estímulos elétricos neuromusculares (NMES) do músculo quadríceps sobreposto a exercícios repetidos de sentar para levantar e sentar (STSTS), como um tratamento adicional para reabilitação padrão, do 15° ao 60° dia após o

O estudo foi realizado com 63 pacientes do sexo masculino que foi submetido à reconstrução isolada unilateral do LCA, (idade 23,2 T 4,6 anos; estatura 1,80 T 0,06 m)

Os pacientes foram atribuídos aleatoriamente a um dos três grupos: o grupo NMES + STSTS, o grupo apenas STSTS e o grupo sem tratamento adicional (NAT).

O programa de reabilitação pós-operatória padronizado foi

Houve um efeito de ambos os tratamentos, índice de assimetria de membro significativamente maior em 180d em comparação com 60d após a cirurgia.

O grupo NMES + STSTS teve um membro significativamente maior simetricamente em comparação com pacientes do grupo STSTS-only

Todos os grupos mostraram diferenças significativas entre avaliações de 30, 60 e 180 d, apresentando uma melhora ao longo do tempo.

Apenas pacientes no grupo NMES

ACLR.

administrado sob supervisão de um fisioterapeuta.

teve um membro superior significativamente (PG 0,0001)

Todos os pacientes foram convidados a usar um imobilizador pós-operatório imediatamente após a cirurgia e para suportar peso no segundo dia.

Durante as primeiras 2 semanas, o programa de reabilitação consistia em movimentos passivos contínuos, mobilizações combinadas com baixa frequência, levantamentos isométricos de perna reta foram realizados até o final do primeiro mês.

Os exercícios de agachamento foram incorporados nas primeiras 3-4 semanas.

O NMES foi usado sobre os

pontos motores dos músculos vasto lateral e medial com a frequência de 35 e 50 Hz para estimular as fibras musculares de contração lenta e rápida.

A intensidade da estimulação foi aumentada em cada repetição de cada sessão de acordo com a tolerância do paciente.

Durante o treinamento STSTS, os pacientes foram convidados a sentar mantendo um ângulo de flexão de joelho em 90°.

A estimulação durou 8s e foi iniciada pela contração do músculo quadríceps, os pacientes foram solicitados a contrair seus quadríceps e, após o início do NMES, para realizar a fase STSTS em 8s e então descansar por 8 s, criando um ciclo de trabalho de 16s.

Do 15° ao 20° dia, os pacientes realizaram três séries de seis repetições.

Durante o segundo mês, exercícios de fortalecimento foram introduzidos na reabilitação.

Do terceiro ao sexto mês, foi introduzido fortalecimento muscular progressivo e treinamento de força juntos com reaprendizagem de habilidades esportivas específicas.

Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training on the quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial.

Comparar os efeitos do treinamento excêntrico convencional (carga constante) e do treinamento excêntrico isocinético na massa muscular do quadríceps, força e desempenho

Ensaio clínico randomizado e controlado; Indivíduos do sexo masculino submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA foram convidados para o estudo; os participantes foram divididos grupo convencional (GC; n=15), grupo isocinético (GI; n=15); para participar de um programa de treinamento excêntrico de

Os grupos CG e GI foram semelhantes para idade ($24,3 \pm 4,6$ vs. $26,9 \pm 5,8$ anos), massa corporal ($78,7 \pm 6,0$ vs. $78,2 \pm 8,7$ kg), altura ($178,4 \pm 8,9$ vs. $178,5 \pm 8,6$ cm) e índice de massa corporal ($23,7 \pm 1,2$ vs. $23,4 \pm 1,0$ kg / m²).

IG teve melhorias significativamente maiores do que CG ($p < 0,05$) para todos os resultados de massa

VIDMAR et al., (2020).

Brazilian Journal of Physical Therapy.

funcional em atletas recreativos após reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA).

quadríceps de 6 semanas (2 sessões / semana) na cadeira extensora ou no dinamômetro isocinético, respectivamente.

muscular (+ 17–23% vs. + 5–9%), bem como para isométrico (+ 34% vs. + 20%) e excêntrico (+ 85% vs. + 23%) torques de pico.

Para serem incluídos, os participantes deveriam ser atletas recreativos de 18 a 40 anos; praticar esportes sistemáticos com frequência mínima de 1x por semana, com índice de massa corporal entre 18,5 e 24,9 kg / m²; diagnóstico de ruptura unilateral do LCA por meio de avaliação clínica e ressonância magnética.

Não houve diferença entre os grupos ($p > 0,05$) para pico de torque concêntrico, escore de Lysholm e teste de salto em perna única.

Os participantes foram excluídos nos seguintes casos: nova lesão; evento lesivo superior a 90 dias; lesão ligamentar e / ou meniscal associada; síndrome de dor patelofemoral associada; lesão muscular nos 6 meses anteriores; condição limitante respiratória ou cardiovascular; consumidores de

esteroides anabolizantes ou
suplementos nutricionais projetados
para ganhar massa muscular.

<p>Efficacy of quadriceps vastus medialis dry needling in a rehabilitation protocol after surgical reconstruction of complete anterior cruciate ligament rupture.</p>	<p>Determinar a intensidade da dor, a amplitude de movimento (ADM), a estabilidade e as melhorias na funcionalidade adicionando o agulhamento seco do ponto de gatilho (TrP-DN) do quadríceps vasto medial ao protocolo de reabilitação (Rh) fornecido a pacientes reconstruídos com LCA subaguda.</p>	<p>a Ensaio clínico randomizado, simples-cego; incluiu 44 pacientes subagudos com reconstrução cirúrgica de ruptura completa do LCA. Os pacientes foram divididos em 2 grupos de intervenção: Rh (n = 22) ou Rh + TrP-DN (n = 22). Participou do estudo indivíduos de 18 a 55 anos, na fase subaguda (de 7 a 21 dias). Intensidade da dor, ADM, estabilidade e funcionalidade foram medidos no início (A₀) e imediatamente (A₁), 24 horas (A₂), 1 semana (A₃) e 5 semanas (A₄) após o primeiro tratamento.</p>	<p>Comparando os grupos Rh e Rh + TrP-DN, não encontramos diferenças significativas ($P > 0,05$) nas características sociodemográficas. Comparando diferenças estatisticamente significativas ($P \leq 0,001$; $\eta^2 = 0,198-0,360$) entre os dois grupos, intensidade da dor (em A₁), ROM (em A₁, A₂ e A₃) e funcionalidade (em A₂, A₃ e A₄) foram aumentados. No entanto, o resto das medições não mostraram diferenças significativas ($P > 0,05$)</p>
<p>VELÁZQUEZ-SAORNIL et al., (2017).</p>			
<p>Medicine.</p>			

Isokinetic knee strength and proprioception before and after anterior cruciate ligament reconstruction: A comparison between home-based and supervised rehabilitation

LIM et al., (2019).

Journal of back and musculoskeletal rehabilitation

Investigar as diferenças na melhora isocinética da força do joelho, resistência e propriocepção entre a reabilitação domiciliar (HBR) e supervisionada (RS).

Trinta pacientes selecionados com idade de 18-25 anos, sendo 19 homens e 11 mulheres.

Foram alocados aleatoriamente para o grupo HBR ou RS usando uma ferramenta de randomização online.

Nas 2 semanas anteriores ao estudo, todos os participantes participaram de um programa de pré-condicionamento (configuração de quadríceps com coativação, alongamento dos isquiotibiais em posição sentada e extensão total do joelho.

Componentes do programa de exercícios:

Fase 1 (entre 2 e 4 semanas após a cirurgia): Mini agachamento na parede com 60° de flexão de joelho SLR (frente, lado e para

Vinte e seis dos 30 participantes completaram toda a sessão de treinamento e pós-teste.

Um participante do grupo HBR desistiu devido às dificuldades de agendamento pessoal.

Três participantes do grupo RS desistiram, dois foram excluídos devido a viagens ao exterior e um foi excluído por mudança de residência.

Os participantes que abandonaram o estudo não afetaram quaisquer medidas demográficas ou resultados no início do estudo em nenhum dos grupos.

Uma comparação da força isocinética do joelho demonstrou que a força isocinética pós-operatória do joelho melhorou

trás) na posição supina, Alongamento de isquiotibiais, Joelho flexion ROM- exercício para 90°.

Fase 2 (entre 4 e 8 semanas após a cirurgia): Ciclo estacionário para aquecer por 15 min, SLR com elásticos, Agachamento até 60°, Flexão de joelho (0-90°) / extensão (90° -30°) com elásticos, Equilíbrio de uma perna.

Fase 3 (entre 8 e 12 semanas após a cirurgia): Agachamento até 60°, Flexão de joelho (0-90°) / extensão (90° -30°) com elásticos, Avance para 60°, Equilíbrio de uma perna com tabuleiro de equilíbrio.

Fase 4 (entre 12 e 24 semanas após a cirurgia): Ciclo estacionário para aquecer por 15 min, Flexão total do joelho/ extensão com banda Lunges para 90°.

significativamente em ambos os grupos em comparação com os resultados da linha de base pré-operatória ($p < 0,05$), exceto para trabalho total de extensão de joelho no grupo HBR ($p < 0,05$).

A comparação dos resultados pré-operatórios para ambos os grupos não mostrou diferenças significativas entre os dois grupos ($p > 0,05$).

Uma comparação de propriocepção demonstrou que a propriocepção pós-operatória no grupo RS aumentou significativamente a partir dos resultados da linha de base pré-operatória.

Mas no grupo HBR, não foi observada diferença significativa entre os resultados pré e pós-

Grupo HBR: Recebeu educação sobre o protocolo de reabilitação, elásticos e uma placa de equilíbrio, recebeu também impresso todos os detalhes do programa após receber instruções de como realizar os exercícios. Foi recomendado a realização dos exercícios duas vezes por semana.

Grupo RS: Receberam material impresso contendo os programas de reabilitação e foram educados. A reabilitação foram realizados sob a supervisão do mesmo fisioterapeuta, de forma individual duas vezes por semana e não envolveu qualquer programa de exercícios em casa durante todo o período de intervenção.

Para avaliação de propriocepção foi utilizado o Biodex.

operatórios ($p > 0,05$).

A ANCOVA revelou significativa diferença nos resultados pós-operatórios entre os dois grupos ($p < 0,05$).

Não foram encontrados efeitos de interação significativos entre as covariáveis e os fatores.

A ANOVA não revelou diferenças significativas nos resultados pós-operatórios entre os grupos.

Os participantes foram posicionados sem sapatos e meias no joelho em uma posição semiflexionada a 20°-30° e joelho contralateral mantido em flexão de 90°

O estudo de Da Costa et al. (2019) identifica que o protocolo utilizado não influencia no desempenho isocinético, na amplitude de ativação do quadríceps femoral e nem na oscilação do centro de pressão nos indivíduos avaliados. Foi observado que o estímulo vibratório não foi suficiente para causar alterações na ativação motora. O estudo apresenta que a vibração quando utilizada por longos períodos pode causar danos às vias aferentes, reduzindo a taxa de disparo e o sincronismo das unidades motoras, reduzindo a força máxima, enquanto Pistone e colaboradores (2016) concluíram que adicionando um protocolo de vibração de corpo inteiro a um programa de reabilitação tradicional houve uma melhora na simetria da força dos músculos flexores do joelho, em contrapartida não houve alteração do equilíbrio

Martins-Alguacil et al. (2018) apresentaram que ambos os grupos têm vantagens e desvantagens. O grupo QT tem excelentes propriedades biomecânicas com uma menor taxa de revisão do que o grupo HT, já a preservação dos isquiotibiais poderia proteger o enxerto, diminuindo o risco de novas lesões. O mesmo ainda afirma que as equipes obtiveram o mesmo protocolo de reabilitação e que mostraram evoluções similares.

O autor Forog e colaboradores (2017), utilizaram a estimulação elétrica transcutânea durante 4 semanas, pois é um protocolo de acordo com a literatura bastante utilizado principalmente nos primeiros dias de pós-operatório que tem os benefícios de reduzir a dor, proporcionando bem-estar físico e mental para o paciente assim como permitindo o movimento do membro afetado dentro os limites sem tanto desconforto, já Labanca et al. (2018), identificaram que a estimulação elétrica neuromuscular no músculo quadríceps associada aos exercícios repetidos de sentar para levantar e sentar foi eletiva, pois os pacientes restauraram completamente a força do quadríceps, recuperaram a carga simétrica dos membros inferiores durante a execução dos movimentos funcionais.

Zult et al. (2018), identificou a educação cruzada como aliada à reabilitação, onde resultou na melhora da força do quadríceps já que é uma das principais musculaturas afetadas nesse tipo de cirurgia. Ficou claro que as duas pernas tiveram ganhos de força e equilíbrio após 26 semanas, porém, a educação cruzada adicionada ao tratamento não trouxe ganhos tão significativos. Chan, Wee e Lim (2017), observaram ainda em seu estudo diferenças na intensidade da dor pós-operatória em ambos os grupos utilizando a bandagem cinesiológica.

Ghaderi et al. (2021), utilizaram o programa de treinamento neuromuscular com foco externo de atenção biomecânica, propriocepção do joelho e

relato dos pacientes apresentando uma melhoria nos três critérios avaliados com o protocolo que foi proposto. Observou-se uma melhora em relação a posição da articulação, uma redução nas forças de aterrissagem, redução nos momentos de extensão e abdução de joelho, além disso o aumento da ativação do músculo quadríceps. Conclui-se que os exercícios utilizados no estudo foram satisfatórios, contudo Kaya e colaboradores (2019) identificaram que os exercícios de controle motor dos membros inferiores na propriocepção do joelho e força muscular em comparação com exercícios de reabilitação padrão não houve ganhos significativos na força e resistência das musculaturas do quadríceps e isquiotibiais. Porém, houve ganho significativo de força em pacientes que realizaram apenas os exercícios de reabilitação padrão entre o membro sadio e lesionado.

No estudo de Vidmar et al. (2019), foi retratado que o treinamento isocinético proporciona uma maior hipertrofia e fortalecimento muscular comparado ao treinamento convencional, pois as evidências expõem que o treinamento excêntrico potencializa as respostas musculares no exercício de força, enquanto Lim e colaboradores (2019), analisaram a diferença na melhora isocinética da força do joelho, resistência e propriocepção na reabilitação de pós-operatório do ligamento cruzado anterior, onde os dois grupos recebiam informações pelo fisioterapeuta, porém o grupo SR teve vantagem porque tinha orientações por sua postura corporal na execução dos exercícios.

Velázquez-Saornil et al., (2017), exibiram no seu ensinamento que acrescentar o agulhamento a seco nos pontos gatilhos do quadríceps em pacientes com ruptura de LCA, revela um aumento da amplitude de movimento a curto prazo e que em relação a funcionalidade também apresenta uma eficácia a curto e médio prazo, entretanto os ganhos são acompanhados com o aumento da intensidade da dor.

Os protocolos de reabilitação sempre são divididos em fases e cada fase possui objetivos específicos, garantindo um tratamento terapêutico excelente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os estudos pesquisados existem atualmente diversos tratamentos no pós-operatório do ligamento cruzado anterior. Foi observado em grande parte dos protocolos, os tratamentos envolvendo a cinesioterapia associados a outras técnicas, ou seja, exercícios com algum recurso inovador, que tem por finalidade reabilitar de forma acelerada e eficaz.

O estudo contribui para maiores conhecimentos na área, permitindo assim analisar todos os recursos fisioterapêuticos existentes no pós-operatório do ligamento cruzado anterior e concluir aqueles que apresentam maior resolutividade permitindo ao atleta se recuperar de forma rápida e voltar às suas práticas esportivas com o mesmo desempenho antes da lesão, ou o mais próximo possível.

É possível identificar que a proteção do enxerto em grande parte pode estar relacionada a preservação da musculatura, assim como o risco de novas lesões. Além disso, a Estimulação Elétrica Neuromuscular associada a exercícios apresentou melhoras significativas durante a reabilitação segundo os autores.

Através da análise dos resultados obtidos por meio do levantamento das evidências, pode-se identificar, de acordo com objetivo proposto pelo estudo, que pacientes que têm uma reabilitação com protocolos eficientes, assim como respeitando o tempo correto de recuperação, garantem um retorno rápido e seguro tanto para as atividades de vida diária como esportivas. Todavia, faz-se necessário mais estudos a respeito da temática em questão.

REFERÊNCIAS

CHAN, Mark Ci-En; WEE, Justin Wen-Jie; LIM, Mui-Hong. Does Kinesiology Taping Improve the Early Postoperative Outcomes in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Randomized Controlled Study. **Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine**, v. 27, n. 3, p. 260-265, 2017.

DA COSTA, Karinna Sonálya Aires; BORGES, Daniel Tezoni; MACEDO, Liane de Brito; LINS, Caio Alano de Almeida; BRASILEIRO, Jamilson Simões. Whole-Body Vibration on Performance of Quadriceps After ACL Reconstruction: A Blinded Randomized Controlled Trial. **Journal of sport rehabilitation**, v. 28, n. 1, p. 52-58. 2019.

FOROGH, Bijan; ASLANPOUR, Hossein; FALLAH, Ehsan; BABAEI-GHAZANI, Arash; EBADI, Safoora. Adding high-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation to the first phase of post anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation does not improve pain and function in young male athletes more than exercise alone: a randomized single-blind clinical trial. **Disability and rehabilitation**, v. 41, n. 5, p. 514-522, 2017.

GHADERI, Mohamad; LETAFATKAR, Amir; THOMAS, Abbey C; KEYHANI, Sohrab. Effects of a neuromuscular training program using external focus attention cues in male athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. **BMC sports science, medicine and rehabilitation**, v. 13, n.1, 2021.

JÚNIOR, Altair Argentino Pereira; SILVA, Suelen Naiara. AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE DO JOELHO EM ATLETAS DE FUTEBOL. **Revista Observatorio del Deporte**, p. 30-41, 2017.

KAYA, Defne; GUNEY-DENIZ, Hande; SAYACA, Cetin; CALIK, Mahmut., DORAL, Mahmut Nedim. Effects on Lower Extremity Neuromuscular Control Exercises on Knee Proprioception, Muscle Strength, and Functional Level in Patients with ACL Reconstruction. **BioMed research international**, v. 2019 n. 1694695, 2019.

LABANCA, Luciana; ROCCHI, Jacopo Emanuele; LAUDANI, Luca; GUITALDI, Rita; VIRGULTI, Alessandro; MARIANI, Pier Paolo; MACALUSO, Andrea. Neuromuscular Electrical Stimulation Superimposed on Movement Early after ACL Surgery. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 50, n. 3, p. 407-416. 2018.

LIM, Jong-Min; CHO, Jae-Jin; KIM, Tae-Yeong; YOON, Bum-Chul. 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**, v. 32, n.3, p. 421-429. 2019.

LOPES, Geanne Pereira Santos; ALVES, Luzângela Landim; RAMOS, Diogo Caldeira. EFEITOS DA CINESIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE LIGAMENTOPLASTIA DE LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA). **Revista Multidisciplinar do Sertão**, v. 1, n. 1, p. 104-113, 2019.

MARTINS-ALGUACIL, Jose Luis; ARROYO-MORALES, Manuel; MARTÍN-GOMEZ, Jose Luis; MONJE-CABRERA, Isidro Manuel; ABELLÁN-GUILLÉN, Juan F.; ESPARZA-ROS, Francisco; LOZANO, Mario Lozano; CANTARERO-VILLANUEVA, Irene. Strength recovery after anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon versus hamstring tendon autografts in soccer players: A randomized controlled trial. **The Knee**, v. 25, n.4, p. 704-714. 2018.

PISTONE, Eugenio Maria; LAUDANI, Luca; CAMILLIERI, Gianluca; DI CAGNO, Alessandra; TOMASSI, Gabriele; MACALUSO, Andrea; GIOMBINI, Arrigo. 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**, v. 48, n.10, p. 880-886, 2016.

VELÁZQUEZ-SAORNIL, Jorge; RUÍZ-RUÍZ, Beatriz; RODRÍGUES-SANZ, David; ROMERO-MORALES, Carlos; LÓPEZ-LÓPEZ, Daniel; CALVO-LOBO, Cesar. Efficacy of quadriceps vastus medialis dry needling in a rehabilitation protocol after surgical reconstruction of complete anterior cruciate ligament rupture. **Medicine**, v. 96, n.17, p. e6726. 2017.

VIDMAR, Marlon Francys; BARONI, Bruno Manfredini; MICHELIN, Alexandre Fróes; MEZZOMO, Márcio; LUGOKENSKI, Ricardo; PIMENTEL, Gilnei Lopes; SILVA, Marcelo Farias. Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 24, n.5, p. 424-432. 2020.

ZULT, Tjerk; GOKELER, Alli; VAN RAAIJ, Jos J. A. M.; BROUWER, Reinoud W.; ZIJDEWIND, Inge., FARTHING, Jonathan P.; HORTOBÁGYI, Tibor. Cross-education does not accelerate the rehabilitation of neuromuscular functions after

ACL reconstruction: a randomized controlled clinical trial. **European journal of applied physiology**, v.118, n.8, p. 1609-1623, 2018.