

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ

**ANDREI COLLA
MATHEUS DE LIRA SOUZA**

**AVALIAR O FORTALECIMENTO MUSCULAR EM QUADRÍCEPS EM P.O DE
LCA**

CASCADEL - PR

2021

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ

**ANDREI COLLA
MATHEUS DE LIRA SOUZA**

**AVALIAR O FORTALECIMENTO MUSCULAR EM QUADRÍCEPS EM P.O DE
LCA**

Trabalho apresentado como requisito parcial para
obtenção da aprovação semestral no Curso de
fisioterapia do Centro Universitário da Fundação
Assis Gurgacz.

Professor Orientador: Carlos E. Yukio Tanaka.

CASCADEL – PR

2021

Sumário

RESUMO	4
ABSTRACT	4
INTRODUÇÃO	5
MATERIAIS E MÉTODOS	6
RESULTADOS	7
CONCLUSÃO	12
REFERÊNCIAS	13

AVALIAR O FORTALECIMENTO MUSCULAR EM QUADRÍCEPS EM P.O DE LCA

Colla, A. Souza, L, M¹. Tanaka, Y, C².

RESUMO

Introdução: a fisioterapia tem papel importante na reabilitação de P.O do LCA, com a finalidade de devolver ao paciente a funcionalidade para a realização de suas atividades diárias. Através de protocolos de tratamento fisioterapêuticos utilizando a cinesioterapia, associando a este recurso a eletroestimulação para o fortalecimento muscular do quadríceps. **Objetivo:** esse presente estudo é para identificar os resultados dos protocolos fisioterapêuticos na reabilitação de P.O de LCA. **Materiais e Métodos:** O presente artigo se trata de uma revisão sistemática. Buscados nas fontes: Medline/PubMed, Embase e Scielo **Resultados:** a pesquisa na base de dados Pubmed resultou em 50 artigos, na EMBASE foram encontrados 5 artigos, dos quais 5 na LILACS, na SCIELO foram encontrados 8 artigos, totalizando 68 artigos. Após análise de duplicação e o tema abordado, restaram 18 artigos. Posteriormente foram excluídos 8 artigos, pois não estavam dentro do período de publicação elegível. Ao final desta revisão sistemática foi integrado 10 artigos que contemplaram os critérios metodológicos estabelecidos para o desfecho objetivado **Conclusão:** esta revisão nos permitiu identificar que o ganho de força muscular no pós operatório de LCA, utilizou-se protocolo de tratamento com eletroestimulação combinado a cinesioterapia obteve resultados mais eficazes do que apenas a fisioterapia convencional.

PALAVRAS CHAVES: Fisioterapia; Ligamento cruzado anterior; Eletroestimulação; Cinesiologia.

ABSTRACT

Introduction: physiotherapy has an important role in anterior cruciate ligament(ACL) postoperative rehabilitation, as it aims return the patient's capability to perform their daily activities. This can be achieved through physiotherapeutic treatment protocols using kinesitherapy, and linking to this resource to the electrostimulation of quadriceps muscle strengthening. **Objective:** the present study has the objective to identify the results of physiotherapeutic protocols on ACL postoperative rehabilitation. **Material and method:** this article is a systematic review. Search sources: Medline/PuMed, Embase e Scielo. **Results:** the search on PubMed data base resulted in 50 articles, 5 of them on LILACS. On Embase it provided 5 articles, and another 8 articles were found at SCIELO, summing 68 articles. After the scrutiny of replicated results, and topic discussed, there were 18 articles left. Afterwards, another 8 articles were disqualified as they were not published within the eligible time period. The final selection to systematic review embraces 10 articles that fill the

¹ Acadêmicos do curso de fisioterapia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz.

² Professor do Centro Universitário Assis Gurgacz, graduado em fisioterapia pela FAG, pós graduado em Fisioterapia Aquática pela FAG e pós graduado em Osteopatia pela Escuela de Terapia Manual Belga de Joenville e Mestrando em Saúde Pública em Região de Fronteira pela Unioeste – Foz do Iguaçu.

methodological criteria to the desired outcome. **Conclusion:** this review enables us to identify that, using electrostimulation linked to kinesitherapy treatment protocols on ACL postoperative muscle strengthening, the results are more efficient than using standard physiotherapy.

Key words: Physiotherapy, Anterior cruciate ligament, Electrostimulation, Kinisetherapy.

INTRODUÇÃO

A articulação do joelho é uma estrutura complexa, que tem como função estabilidade e mobilidade, sendo composta por estruturas ósseas, musculares e ligamentos. O LCA, origina-se na superfície pósteromedial do côndilo femoral lateral e sua inserção na tíbia, na região intercondilar anterior. A ruptura do LCA ocasiona instabilidade articular do joelho com uma rotação interna e translação anterior da tíbia de forma excessiva, sobretudo quando atingimos a amplitude máxima de movimento em extensão, causando restrições nas atividades de vida diária. (ARLIANI et al., 2015).

As práticas esportivas com exercícios de MMII pode ocasionar traumas parciais ou totais do ligamento cruzado anterior, responsável por impedir o movimento anterior da tíbia, causando instabilidade articular, dor e alterações no padrão da marcha. Essa lesão é normal em jogadores profissionais, amadores e esportistas de finais de semana. O estudo enaltece técnicas e tratamentos fisioterápicos, contendo a eletroestimulação neuromuscular e cinesioterapia na reabilitação de LCA, papel fundamental na recuperação da estabilidade articular do joelho, diminuindo sinais inflamatórios, promovendo ganho, força muscular e restaurando a biomecânica do joelho. (FREITAS et al., 2019).

A Fisioterapia é a ciência aplicada sobre o estudo do diagnóstico, prevenção e reabilitação de distúrbios cinéticos funcionais e em sua prática clínica, eletroterapia e cinesioterapia para aumento da força muscular em quadríceps, sob aplicação de corrente senoidal de baixa frequência, e outro recurso é apenas aplicação da cinesioterapia para ganho de força muscular (FREITAS et al., 2019).

Já a cinesioterapia é uma técnica da fisioterapia que trabalha na realização por meio de exercícios e movimentos dinâmicos. A cinesioterapia tem o papel de estimular atividades físicas isotônica, com a execução de movimentos estáticos e

dinâmicos, graduado com carga ou sem carga; resistência à força gravitacional. (FREITAS et al., 2019).

Os músculos têm uma importância na estabilização da articulação, tanto na fase pré-operatória quanto na fase pós-operatória. Na fase pré-operatória para evitar a perda de massa muscular, na fase pós-operatória o ganho de massa muscular é essencial, com a finalidade de aumento da ativação, ganho de força, estabilidade e propriocepção (MARCHETTI et al., 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo se encontra uma revisão sistemática, sobre a atuação do fisioterapeuta em um programa de reabilitação em pós-operatório de LCA os protocolos de tratamento cinesioterapêutico e eletro terapêutico no fortalecimento muscular em quadríceps.

A busca dos artigos pesquisados nas bases de dados, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MedLine/PubMed), Biomedical Answers (EMBASE), e Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Para obter os artigos foram utilizados as seguintes palavras-chave: “fisioterapia”, “ligamento cruzado anterior”, “eletroestimulação” e “cinesiologia”, sob os descritores booleanos “and” e “or”. A busca de artigos embasou-se em artigos escritos em português e inglês.

A busca por referências pesquisadas no mês de março e maio de 2021. Os artigos passaram por uma pré análise onde foram selecionados a partir do título, resumo e metodologia, seguindo os critérios de inclusão: artigos científicos publicados em literatura de língua portuguesa e inglesa, artigos que usaram como forma de tratamento cinesioterapia em conjunto com a eletroestimulação e artigos somente a cinesioterapia. Foram excluídos deste estudo artigos científicos de revisão bibliográfica; resumos de artigos científicos para eventos; nota menor que 2 na escala PEDro, artigos que utilizaram abordagens diferentes da cinesioterapia como: kinesio taping, ventosas, acupuntura, estudos que utilizaram outras formas de recursos eletroterapêuticos (laser e ultrassom), e artigos que não estão dentro do período de publicação elegível e análise de duplicação do tema abordado pelo artigo.

Os estudos contemplaram critérios de inclusão e foram avaliados pela escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Esse instrumento foi desenvolvido pela Associação Australiana de Fisioterapia e é reconhecido mundialmente na área. Ela visa quantificar a qualidade dos ensaios clínicos publicados, de forma a orientar usuários sobre os aspectos meritórios de cada publicação e facilitar a identificação rápida de estudos que contenham informações suficientes para a prática profissional. É preciso ressaltar que a pontuação da escala PEDro foi utilizada como critérios de inclusão ou exclusão e como um indicador de evidências científicas dos estudos.

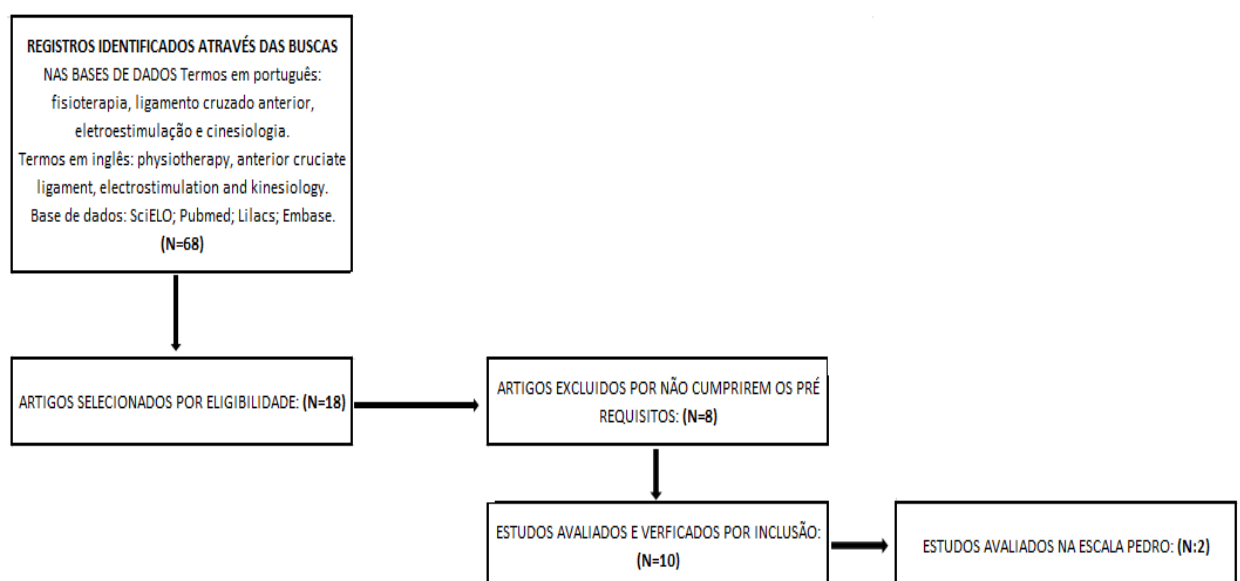
Após a seleção cada autor realizou avaliação qualitativa dos artigos na escala PEDro de forma individual, e realizada a conferência das pontuações em conjunto.

RESULTADOS

A pesquisa na base de dados Pubmed resultou em 50 artigos, na EMBASE foram encontrados 5 artigos, dos quais 5 na LILACS, na SCIELO foram encontrados 8 artigos, totalizando 68 artigos.

Após análise de duplicação e o tema abordado pelo artigo, restaram 18 artigos. Posteriormente foram excluídos 8 artigos por não cumprirem os pré-requisitos. Nesta revisão sistemática foi adicionado 10 artigos que contemplaram os critérios metodológicos estabelecidos para o desfecho objetivado. (figura1).

Figura 1 - etapas realizadas no processo de seleção dos artigos.



Fonte: Autor

Autor	Ano	Desenho	População	Tipo de intervenção	Resultados	Pedro
Alves Et. Al	2009	Artigo revisão		Lesão do ligamento cruzado anterior e atrofia do músculo quadríceps.	O déficit muscular tem ligações diretas com déficit da ativação muscular.	
Arliani GG Et. Al	2012	Artigo original	226	Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. Perspectiva e tendências atuais	Existem claras tendências em evolução no tratamento e reabilitação do ligamento cruzado anterior no Brasil.	
Borges Et. Al	2007	Artigo revisão	52	Parâmetros de modulação na eletroestimulação neuromuscular utilizando corrente russa - Parte 1	Resposta terapêutica satisfatória, devendo para isso adotar os parâmetros de modulação adequados a cada situação terapêutica específica.	
Cardoso JR Et. Al	2008	Relato de caso	6	Atividade eletromiográfica dos músculos do joelho em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior sob diferentes estímulos sensório-motores: relato de caso.	Os casos submetidos às cirurgias de reconstrução apresentam maior atividade elétrica do que os casos controle, independente do estímulo sensório-motor.	
Freitas Et. Al	2019	Artigo revisão	32	Eletroestimulação e cinesioterapia para aplicabilidade clínica na lesão de ligamento cruzado anterior.	O uso da corrente russa, segundo os autores, só é eficiente quando associado a exercícios cinesioterapêuticos na reabilitação.	
Marchetti Et. Al	2012	Artigo original	20	Desempenho dos membros inferiores após reconstrução do ligamento cruzado anterior.	Não foram verificadas diferenças significativas para as variáveis idade ($p=0,058$), massa ($p=0,904$) e estatura ($p=0,706$) entre os grupos analisados.	

Veiga PHA Et. Al	2007	Artigo revisão	26	Correlações entre análises histológicas e avaliação funcional dos joelhos de pacientes em reconstrução do LCA.	A ADM de hiperextensão após a cirurgia em comparação com a ADM antes da cirurgia não foi significativamente correlacionada com a rede sub-sinovial, tipo de colágeno ou dor após a cirurgia. A ADM de flexão após a cirurgia em comparação com a ADM antes da cirurgia foi significativamente correlacionada com a rede sub-sinovial	
Feil Sven Et. Al	2011	Estudo prospectivo randomizado	96	A eficácia da suplementação um programa de reabilitação padrão com estimulação elétrica neuromuscular sobreposta após reconstrução do ligamento cruzado anterior.	A estimulação intensiva integrada à vestimenta combinada com a reabilitação padrão é eficaz para acelerar a recuperação após uma cirurgia no joelho.	4
Fitzgerald Kelley G Et. Al	2003	Ensaio clínico randomizado	43	Um protocolo de estimulação elétrica neuromuscular modificado para o treinamento de força do quadríceps após a reconstrução do ligamento cruzado anterior.	Os resultados de nosso estudo indicam que os indivíduos que receberam o tratamento NMES modificado com sua reabilitação demonstraram maior força de quadríceps.	3
Hauger V Annette Et. Al	2017	Artigo revisão	11	A estimulação elétrica neuromuscular é eficaz no fortalecimento do músculo quadríceps após cirurgia do ligamento cruzado anterior.	A estimulação elétrica neuromuscular, além da fisioterapia padrão, parece melhorar significativamente a força do quadríceps e a função física no período pós operatório.	

DISCUSSÃO

O presente estudo revelou que as condutas fisioterapêuticas através de exercícios de fortalecimento muscular são eficazes no tratamento de P.O de LCA, identificando um benefício para os pacientes no ganho de força muscular, ativando os músculos do quadríceps após o procedimento cirúrgico e facilitando o retorno das atividades diárias.

A hipótese era que a junção dos protocolos de eletroterapia ao programa de reabilitação adiantaria a recuperação após a cirurgia. Isso envolveu medidas repetidas em 3 momentos: 6, 12 e 24 semanas após o procedimento cirúrgico. (HAUGER, V. ANNETTE. et al, 2017).

Segundo Paillard T.,2008 a estimulação elétrica neuromuscular (NMES) aplicada sobre a região do quadríceps é utilizada na reabilitação muscular após a reconstrução de LCA, que tem como objetivo fazer a ativação muscular do quadríceps. No estudo de Borges *et al.*, (2007, p. 59) “a corrente russa, foi aplicado uma corrente de onda senoidal com uma frequência carregadora de aproximadamente 2.500 a 5.000 Hz modulada de forma a produzir 50 burst por segundo”. Já Fitzgerald Kelley G et al., 2003 usaram um tratamento que incluía uma corrente alternada de 2500 Hz, modulada em tempo para impulsos de pulsos aplicados em intensidade que estimula pelo menos 50% da força isométrico voluntário máximo. Um período de contração era de 10 segundos seguidos por 50 segundos de relaxamento e cada sessão provocava de 10 a 15 contrações. Entretanto Alves *et al.*, (2017, p. 50) “ a eletroestimulação neuromuscular, corrente Russa é a mais aplicada, ativa os nervos motores, despolarizando as membranas, que induz a contração muscular mais eficiente e sincronizada, resultando no aumento da força muscular”. A diferença da contração pela EENM envolve agrupamento de fibras musculares e motoras, acontecendo o princípio de *Hanneman*: contração voluntária de baixa intensidade. As fibras de tipo I são recrutadas de forma primária quando essa contração é gerada pela EENM, as fibras do tipo II são recrutadas na ordem primária com resultado de contração mais forte, as fibras do tipo I são de contração lenta; menos vascularizadas (brancas) e as fibras do tipo II são de contração rápidas mais vascularizadas (vermelhas). Para Artioli *et al.*, (2014) “a estimulação neuromuscular de média frequência e que por meio de pequenos pulsos tem uma aceitável infiltração e é efetiva na estimulação de nervos”. A corrente russa é capaz de ajustar as unidades motoras do músculo de forma sincronizada, promovendo força pela contração, e hipertrofia na região aplicada. No entanto as pessoas da eletroestimulação neuromuscular ativavam seus músculos

voluntariamente durante cada contração eletricamente induzida. (HAUGER, V. ANNETTE. et al, 2017).

De acordo com Feil Sven et al. (2011), o dispositivo NMES que envolve a coxa e posicionado uma série de 4 eletrodos grandes sobre a região do quadríceps localizado na região de vasto medial, lateral e intermédio e reto femoral. O principal objetivo melhora a ativação muscular em comparação com os dispositivos de NMES tradicionais porque muda dinamicamente as vias de corrente entre os eletrodos da matriz durante a sessão de tratamento, aumentando assim a distribuição espacial da corrente de estimulação. Entretanto, para corroborar com os achados encontrados os autores Fitzgerald. Et al, (2003) os eletrodos foram colocados sobre o músculo vasto lateral proximal e o músculo vasto medial distal.

Segundo Feil Sven et al. (2011), os pacientes dos grupos PS (polystim) e KH (kneehab) treinaram com seus respectivos aparelhos de NMES, iniciando no 3 ou 4 dia de P.O, por três sessões de 20 minutos por dia, 5 dias por semana. Ambos os grupos KH e PS foram orientados a co-contrair seus músculos quadríceps em sincronismo com os estimuladores. A estimulação e as contrações musculares voluntárias continuaram durante todo o período de estudo de 12 semanas. Os pacientes realizaram sessões de treinamento em domicílio. Entretanto, para corroborar com os achados encontrados os autores Fitzgerald. Et al, (2003) Os indivíduos dos dois grupos aderiram o mesmo programa básico de reabilitação. Os indivíduos em ambos os grupos receberam 2 sessões de tratamento por semana, durante cada sessão de tratamento, totalizando um tempo de tratamento de aproximadamente 11 a 12 minutos. Os indivíduos não realizavam contrações musculares voluntárias ativas quando a intensidade máxima tolerável do estímulo foi determinada.

Para Feil Sven et al. (2011), O fortalecimento do quadríceps foi resumido a exercícios de CCF nas 6 primeiras semanas. Treino de equilíbrio (propriocepção), bicicleta ergométrica e corrida aquática foram iniciados após 3 semanas e continuaram por 3 meses. A corrida foi permitida 3 meses após a cirurgia, no mínimo. Um período mínimo de 6 meses foi orientado para retornar à atividade atlética, incluindo esportes essenciais como futebol ou basquete. Almeida, Arruda e Marques (2014, p.189), mostra em sua obra, que a reabilitação possui duas fases, sendo a primeira com principal objetivo de fortalecer a musculatura dos MMII, buscando exercícios em CCF, associando agachamentos bipodais e equipamentos como *leg-press*, e a segunda fase evoluindo treinamento em CCA; agachamento unipodal.

A eletroestimulação, associada aos exercícios cinesioterapêuticos, tem demonstrado resultados positivos para a reabilitação do LCA em sua prática clínica. (FREITAS et al., 2019). De acordo com Santos, Souza e Santos (2011, p. 57) informa que o “treino de força para membros inferiores com *Leg-Press* associados a padrões de cadeia extensora, foi observado uma maior evolução com o treinamento de força combinada a eletroestimulação, deixando esse modo mais eficiente”. Portanto a eletroestimulação neuromuscular é essencial no tratamento da reabilitação de membros inferiores.

CONCLUSÃO

Esta revisão nos permitiu identificar que o ganho de força muscular no pós operatório de LCA, aplicando formas de tratamento com eletroestimulação neuromuscular e cinesioterapia. A eletroestimulação neuromuscular teve um papel fundamental para o fortalecimento muscular, com objetivo de ativar a musculatura por conta do déficit de força e hipotrofia muscular. A cinesioterapia foi importante para reabilitação por conta de promover o ganho de força muscular, resistência muscular e aumento da mobilidade articular, tanto a eletroterapia quanto a cinesioterapia mostraram resultados positivos na reabilitação de P.O de ligamento cruzado anterior.

REFERÊNCIAS

PEIXOTO, G. et al. Physical therapy in the conservative treatment for anterior cruciate ligament rupture. *CADERNO DE PESQUISA APLICADA* v.1, n.1, julho-dezembro de 2019 – Instituto Superior de Ciências Aplicadas (Limeira – SP) 40 followed by contralateral rupture: case report. *Fisioterapia e Pesquisa*, [s.l.], v. 21, n. 2, p.186-192, abr. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/55721022014>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502014000200186&script=sci_abstract>. Acesso em: 17 maio. 2021.

ALVES, PH. et al. Lesão do ligamento cruzado anterior e atrofia do músculo quadríceps. **Revista de Biociências**, Uberlândia, v. 11, n. 25, p.146-156, fev. 2009. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6789/4483>>. Acesso em: 01 mai. 2021.

ARLIANI, G. et al. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. perspectivas e tendências atuais. **Rev Bras Ortop**. 2012; <https://www.scielo.br/pdf/rbort/v47n2/v47n2a08.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

BORGES, F. et al. Parâmetros de modulação na eletroestimulação neuromuscular utilizando corrente russa – parte. **Fisioterapia Ser**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p.57-66, 25 mar. 2007. Disponível em:<http://www.proffabioborges.com.br/artigos/parametros_modulacao_eenm_corrente_russa_parte1.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2021.

CARDOSO, JR. et al. Atividade eletromiográfica dos músculos do joelho em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior sob diferentes estímulos sensório-motores: relato de casos. *Fisioterapia e Pesquisa*, 2008; https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180929502008000100013&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 29 abr. 2021.

DELITTO, A. et al. Estimulação elétrica versus exercício voluntário no fortalecimento da musculatura da coxa após cirurgia do ligamento cruzado anterior. *Phys Ther*. 2000; 68: 660-663.

FEIL, S. et al. A eficácia da suplementação de um programa de reabilitação padrão com estimulação elétrica neuromuscular sobreposta após a reconstrução do ligamento cruzado anterior: a estudo prospectivo randomizado e único-cego. *The American Journal of Sports* 2011, disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21343386/>.

FREITAS, M. E.;CONSULIN, D.C.M. Eletroestimulação e cinesioterapia para aplicabilidade clínica na lesão de ligamento cruzado anterior. **Caderno de revista aplicada**, 2019. <http://isca.edu.br/revista/index.php/cpesqaplic/article/view/19>. Acesso em: 29 abr. 2021.

FITZGERALD, K. G. et al. Um protocolo de estimulação elétrica neuromuscular modificado para o treinamento de força do quadríceps após reconstrução do ligamento cruzado anterior. 2003 disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14524508/> acesso em 07 Jun. 2021.

HAUGER, V. A. et al. A estimulação elétrica neuromuscular é eficaz no fortalecimento no músculo quadríceps após cirurgia do ligamento cruzado anterior. 2017 disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28819679/> acesso em 07 Jun. 2021.

MARCHETTI, PH. et al. Desempenho dos membros inferiores após reconstrução do ligamento cruzado anterior. Motriz, Rio Claro, 2012; https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-65742012000300004&lng=pt&tlng=PT. Acesso em: 29 abr. 2021.

SANTOS, L. R. et al. Estimulação elétrica neuromuscular na disfunção patelofemoral: revisão de. Acta Ortopédica Brasileira, Salvador, v. 21, n. 1, p.53-58, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-78522013000100011&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 17 maio 2021.

SNYDER, M. et al. Força do músculo quadríceps femoral e função de recuperação opcional após reconstrução do ligamento cruzado anterior. Um ensaio clínico prospectivo e randomizado de estimulação elétrica. J Bone Joint Surg Am. 1995; 77: 1166-1173.

SNYDER, M. et al. Uso de estimulação elétrica para aumentar a recuperação da produção de força do músculo quadríceps femoral em pacientes após reconstrução do ligamento cruzado anterior. Phys Ther. 1994; 74: 901-907.

VEIGA, A. PH. Correlação entre a análise histológica e avaliação funcional do joelho de pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. Rev. bras. fisioter, São Carlos. 2007; https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-35552007000400003&lng=pt&nrm=isso. Acesso em: 29 abr. 2021.