

EFEITOS DA CINESIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE LIGAMENTOPLASTIA DE LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA)

EFFECTS OF KINESIOTHERAPY IN THE POST-OPERATIVE LIGAMENTOPLASTY OF PREVIOUS CROSS-LINKED INJURY (ACL)

Geanne Pereira Santos Lopes¹, Luzângela Landim Alves², Diogo Caldeira Ramos³

¹Clínica Santa Louise, Salgueiro, PE, Brasil

²Hospital São Vicente e Faculdade de Integração do Sertão, Serra Talhada, PE, Brasil

³Faculdade Inspirar; Juazeiro do Norte – CE; Brasil

Resumo

A lesão de ligamento cruzado anterior, geralmente ocorre devido a uma hiperextensão associada ao movimento de rotação externa da tíbia, com o pé fixo no solo. Seu tratamento pode ser cirúrgico, no qual é realizada a reconstrução ligamentar ou conservador. Sendo que mesmo após o procedimento cirúrgico, é essencial o tratamento fisioterapêutico para restabelecer a funcionalidade da articulação do joelho. Esse estudo teve como objetivo abordar a atuação fisioterapêutica através da cinesioterapia no tratamento das lesões do ligamento cruzado anterior. Trata-se de uma revisão sistemática sobre protocolos de tratamento fisioterápico em ligamento cruzado anterior (LCA) após ligamentoplastia, publicados nos últimos 14 anos, nas bases PubMed, SciELO e LILACS. As buscas foram realizadas entre abril e maio de 2019. Após serem aplicados os critérios de inclusão e exclusão, obtivemos um total de 26 artigos os quais foram utilizados para compor este estudo. Dos 26 artigos encontrados, apenas 2 apresentavam ensaios clínicos controlados, e buscavam testar protocolos, tendo um bom grau de evidências (5/5). Os artigos selecionados tinham a finalidade de buscar mostrar a eficácia da fisioterapia, após a ligamentoplastia do LCA. A cinesioterapia demonstrou através dos resultados apresentados nesse estudo, benefícios após a ligamentoplastia, como a melhora da força muscular, propriocepção, restabelecimento do arco de movimento e funcionalidade, além da reinserção do indivíduo às atividades esportivas, no caso de atletas.

Palavras-chave: Fisioterapia. Ligamento cruzado anterior. Protocolos de reabilitação. Reabilitação.

Abstract

The anterior cruciate ligament injury usually occurs due to a hyperextension associated with the external rotation of the tibia, with the foot fixed in the ground. Its treatment may be surgical, in which ligament or conservative reconstruction is performed. Since even after the surgical procedure, the physiotherapeutic treatment is essential to restore the functionality of the knee joint. This study aimed to address the physiotherapeutic performance through kinesiotherapy in the treatment of anterior cruciate ligament injuries. Methodology: This is a systematic review of protocols for physiotherapy treatment in the anterior cruciate ligament (ACL) after ligamentoplasty, published in the last 14 years, in PubMed, SciELO and LILACS databases. The research was conducted between April and May 2019. After applying the inclusion and exclusion criteria, we obtained a total of 26 articles which were used to compose this study. Of the 26 articles found, only 2 had controlled clinical trials, and sought to test protocols, with a good degree of evidence (5/5). The articles selected had the purpose of seeking to show the efficacy of physical therapy after ACL ligamentoplasty. Kinesiotherapy showed benefits after ligamentoplasty, such as improvement of muscle strength, proprioception, reestablishment of the range of motion and functionality, as well as the reinsertion of the individual into sports activities, in the case of athletes.

Keywords: Anterior cruciate ligament, Physiotherapy, Rehabilitation, Rehabilitation protocols.

Introdução

A articulação do joelho possui uma grande amplitude de movimento e encontra-se na região central do membro inferior. Apresenta estabilizadores dinâmicos (tendões e músculos) e estáticos (cápsulas, ligamentos e meniscos), que são responsáveis pela sua proteção. Suas superfícies articulares são compostas pelos côndilos do fêmur, platô tibial e patela. Essas estruturas possibilitam a realização de movimentos como, por exemplo, deslizamento, rolamento, rotação externa e interna (ZANELLA et al., 2018).

Os joelhos contem na sua estrutura, ligamentos colaterais (medial e lateral), que tem a função de estabilizar a articulação lateromedialmente e os ligamentos intra-articulares (ligamentos cruzados posterior e anterior), responsáveis por estabilizar o joelho anteroposteriormente (PINHEIRO, 2015). Ataídes et al (2013) ressaltam a importância dos ligamentos destacando a sua função geral na articulação que é impedir movimentos anormais.

As lesões ligamentares acometem frequentemente pessoas jovens, especialmente do gênero masculino e praticantes de algum tipo de esporte (BARBALHO; ZOGHBI; FATARELLI, 2015). Mas especificamente, quando falamos em lesões que acometem o ligamento cruzado anterior (LCA) além de constituir o tipo de lesão que ocorre mais comumente no joelho, apresenta incidência de cerca de 80.000 lesões por ano (OLIVEIRA; SILVA; SILVA, 2017). De acordo com Rocha et al. (2007) essa alta incidência também pode ser associada a outras lesões, sendo as mais comuns as lesões de meniscos e condrais.

Castro e Oliveira (2009) ressaltam que os mesmos são formados por tecido conjuntivo do tipo fibroso e destacam ainda uma importante função. Devido ser ricos em receptores nervosos sensitivos, que percebem a velocidade, o movimento, a posição da articulação e eventuais estiramentos e dores eles são responsáveis por transmitirem tais informações ao cerebelo, o qual responde com ordens motoras aos músculos sendo chamada de sensibilidade proprioceptiva (ATAIDES et al., 2013).

A função mecânica do LCA se dá pela sua propriedade de suportar altos níveis de tensão de resistência por volta de 2160 N a 30 graus de flexão. Assim o mesmo consegue atuar como estabilizador mecânico, restringindo a anteriorização e a rotação da tibia em relação ao fêmur. Devido a sua localização o mesmo é responsável por evitar o deslocamento anterior da tibia em relação ao fêmur. E ainda age no mecanismo de rotação realizando estabilização quanto a movimentação interna e externa do joelho e também estresse em valgo e varo

(FERREIRA; SAAD, 2013).

O LCA é lesionado, na maioria das vezes, durante práticas esportivas. Os mecanismos mais comuns de lesão do ligamento ocorrem com rotação do joelho com o pé fixo no chão. O trauma pode ocorrer com contato direto do adversário, ou mesmo com rotação do joelho sem contato algum. Outro mecanismo possível é quando o atleta estica demais o joelho (hiperextensão). O que consiste numa torção e desaceleração súbita, podendo prosseguir com estalidos e hematomas num intervalo de tempo de poucas horas. Outra forma seria uma abdução com rotação lateral e hiperextensão do LCA ou ainda uma torção com o pé fixo no solo, onde a tibia move-se anteriormente em relação ao fêmur (BARBALHO; ZOGHBI; FATARELLI, 2015).

Quando é exercida sobre o LCA uma força superior a sua capacidade elástica, o mesmo pode se romper de forma parcial ou total. Geralmente as lesões de ligamentos podem ser classificadas em três graus. Em relação ao grau I, há um estiramento ligamentar, porém é mantida a estabilidade articular. No grau II, há um rompimento parcial das fibras ligamentares, além da frouxidão do ligamento. Já no grau III, o ligamento é rompido totalmente, gerando uma instabilidade articular. Geralmente, indivíduos com lesão de LCA, apresentam edema, dor, sensação de instabilidade articular, incômodo durante a marcha, sensibilidade na interlinha articular do joelho e perda do arco de movimento (ADM) (PINHEIRO, 2015).

A cirurgia deste tipo de lesão é comumente utilizada com a finalidade de promover uma melhor estabilização do joelho, possibilitar o retorno às práticas esportivas, bem como a prevenir à longo prazo o surgimento de osteoartrose (SANTOS et al., 2014). Após o procedimento cirúrgico existe a recomendação de reabilitação, a qual é composta por diferentes fases que, de uma forma geral, respeitam os tempos de ligamentização e ou reparo do tecido. Neste sentido, para cada fase são delineados objetivos diferentes, e conseqüentemente, podem existir diferentes modalidades e procedimentos terapêuticos, tempos de aplicação dos mesmos, bem como determinados critérios de progressão (BONANÇA, 2014).

Assim diante do alto índice de lesões que acomete o LCA, e poucos artigos na literatura abordando protocolos que envolvam cinesioterapia como recursos terapêuticos e demonstre sua eficácia, o presente estudo tem a finalidade verificar a efetividade da cinesioterapia no tratamento de ligamentoplastia no pós-operatório de LCA através de uma revisão sistemática.

Metodologia

Para a realização do presente estudo foi realizado uma revisão sistemática sobre protocolos de tratamento fisioterápico em LCA após ligamentoplastia, publica dos nos últimos 14 anos, nas bases PubMed, SciELO e LILACS. As buscas foram realizadas entre abril e maio de 2019. Como critérios de inclusão tivemos: artigos com indivíduos de ambos sexos; artigos publicados no período selecionado, em língua inglesa e portuguesa; e artigos que tratassem apenas de reabilitação de LCA sem outras lesões associada. Já os critérios

de exclusão contemplam: estudos que não informaram a faixa etária e estudos com ênfase em outras terapias. Quanto aos descritores utilizados foram: “anterior cruciate ligament”, “physiotherapy”, “rehabilitation”, “rehabilitation protocols”. No site Scielo utilizou-se os mesmos descritores e o recuso de buscas – “Health Sciences”. Ao final da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão tivemos um total de 26 artigos os quais foram utilizados para compor este estudo.

Resultados e Discussões

Dos 26 artigos encontrados, apenas 2 apresentavam ensaios clínicos controlados, e buscavam testar protocolos, tendo um bom grau de evidências (5/5). Os artigos selecionados tinham a finalidade de buscar mostrar a eficácia da fisioterapia, de acordo com a fase de

regeneração do tecido ligamentar no pós-operatório, correlacionando com os exercícios cinesioterapêuticos em cada fase. Como demonstra a tabela I.

A tabela I é composta pelos protocolos de Adams et al. (2012), e Van Grinsven et al. (2010).

Tabela 1. Resumo dos protocolos de acordo com as fases definidas, e respectivos estados do reparo tecidual do ligamento.

FASES	PERÍODO EM SEMANAS	FASE TECIDUAL	OBJETIVOS DA TERAPIA	INTERVENÇÃO
1	0-4	Necrose	Controle do quadro algico Obtenção de Extensão completa Aquisição de 90° de flexão Capacidade de contração ativa do quadriceps com deslizamento da patela	Crioterapia Eletroestimulação e/ ou Correntes Interferenciais Educação Mobilização passiva da rótula e do joelho Iniciar carga corporal imediata/ precoce
				Exercícios de fortalecimento isométricos Exercícios em Cadeia Cinética Aberta (CCA) em conjunto com Cadeia Cinética Fechada (CCF) Treino Neuromuscular Treino de Marcha (pode utilizar passadeira) Bicicleta Natação (a partir da 3ª semana)
2	4-6	Necrose/ Revascularização	Normalização da Marcha Amplitude de movimento total ou aproximadamente a total Obtenção de índice de força do quadriceps entre 60% a 80% do lado não envolvido	Evolução de exercícios isométricos para isotônicos Exercícios em CCA em conjunto com CCF Fortalecimento dos músculos soleo e gastrocnemio com apoio unilateral Treino Neuromuscular Subir/ descer degraus Alongamento suave dos soleo e gastrocnemio e isquiotibiais

3	6-12	Revascularização/ Remodelação (proliferação celular)	Melhoria da força muscular Otimização do controle neuromuscular e propriocepção Capacitação para a realização de atividades funcionais mais avançadas Melhoria da endurance Obtenção de simetria bilateral Obtenção de índice de força do quadríceps de 90% do lado não envolvido	Exercícios Isotônicos (concêntrico e excêntrico) Exercícios em CCA em conjunto com CCF Evolução de treino de resistência (mais repetições/ sem pesos adicionais) para treino de resistência da força (poucas repetições/ aumento de carga) Treino Pliométrico Treino de Agilidade Treino Neuromuscular Corrida Atividades específicas do esporte praticado
4	12-24	Remodelação/ Maturação (formação de colágeno)	Optimização do controle neuromuscular Optimização da força muscular Ganho de potência e endurance muscular Preparação com progressão gradual do utente para retorno à participação em atividades desportivas	Fortalecimento resistido dos Isquiotibiais Exercícios de fortalecimento isotônico Exercícios em CCA em conjunto com CCF Treino Neuromuscular Corrida Treino Pliométrico Treino de Agilidade Treino de Core
5	>24	Maturação (formação do colágeno)	Maximização da força e potência muscular Otimização da propriocepção. Preparar para o retorno completo às atividades funcionais/ atividades desportivas, tanto individuais como em equipe	Exercícios que utilizem o conceito de sobrecarga para desenvolver força e potência muscular Treino específico da atividade desportiva Treino Pliométrico Treino de Agilidade

AUTOR	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
FERREIRA; SAAD, 2013	Apresentar o caso de paciente submetido à reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior (LCA) associada à técnica do plasma rico em plaquetas (PRP).	Foi realizado o protocolo fisioterapêutico, com duração de 48 sessões, 2 vezes por semana. O mesmo baseou-se no reequilíbrio sensoriomotor e biomecânico, respeitando as fases do processo cicatricial do novo ligamento. No final do primeiro mês de reabilitação, foram iniciados exercícios de propriocepção em membros inferiores, com a descarga de peso total no joelho afetado pela lesão. Cerca de 3 meses do PO, o paciente realizou saltos com apoio unipodal (hop test) e treino de pliometria.	Observou-se que a técnica de PRP associada à reabilitação, potencializou o prognóstico, bem como a evolução clínica do tratamento conservador, no qual este paciente foi submetido.
ZANELLA et al., 2018	Analisar o valgo dinâmico do joelho em jogadores de futebol de campo.	Participaram da pesquisa 24 jogadores de futebol, com faixa etária entre 15 a 17 anos de idade. Estes foram submetidos à avaliação de perímetria, amplitude de movimento, testes clínicos especiais como Thomas, Ober, ângulo Q, flexibilidade dos músculos isquiotibiais, teste funcional Cross Hop Test, step down test e navicular drop test. Os participantes foram questionados no que se refere à associação de lesão nos últimos seis meses. Foi utilizada a escala visual analógica para avaliação da dor.	Verificou-se que todos os atletas avaliados apresentaram valgo dinâmico, sendo baixo o grau de associação entre as variáveis.

Tabela 2 - Intervenções que envolvem a cinesioterapia para tratamento da lesão de ligamento cruzado anterior.

ARTIOLI et al., 2011	Avaliar se há alteração no controle neuromuscular por meio do SEBT, em indivíduos submetidos a tratamento fisioterapêutico pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior.	Participaram do estudo 20 indivíduos de ambos os sexos. Os mesmos foram divididos em dois grupos: Grupo Controle (7 homens e 3 mulheres) e Grupo Lesão (8 homens e 2 mulheres), com idades entre 15 e 40 anos. Para avaliar o controle neuromuscular, utilizou-se o O SEBT, que consiste em oito linhas retas de 120 cm de comprimento e três cm de largura, feitas de napa, tendo estas retas o início em um ponto único, formando um centro, com angulação de 45° entre cada reta. Deu-se o nome para cada reta conforme sua direção: ântero lateral (AL); anterior (ANT); ântero medial (AM); medial (MD); pósteromedial (PM); posterior (PO); pósterolateral (PL) e lateral (LAT). A avaliação foi bilateral. O SEBT foi aplicado em 20 pessoas, com 10 no grupo controle e 10 ao grupo lesão e utilizou-se o teste t de Student, ANOVA e pós-teste de Tukey para a comparação entre lados e grupos.	Não foram observadas diferenças significantes entre os participantes que realizaram treino de controle neuromuscular avançado após a reconstrução do LCA, comparado aos indivíduos sem lesão.
BORIN et al., 2010	Analisar o controle postural de indivíduos com joelhos normais e com lesão unilateral do LCA.	Os participantes foram divididos em 2 grupos: o grupo lesado (GL), composto por 15 indivíduos (sendo 14 homens) com faixa etária entre 18 a 33 anos de idade com lesão unilateral do LCA; e o grupo controle (GC) formado por 15 indivíduos com idade, sexo, peso, estatura e dominância similares aos do GL.	Conclui-se que os participantes acometidos por lesão de LCA, demonstraram neste estudo déficits no controle postural significativos em ambos os membros.
BONFIM et al., 2009	Investigar o efeito da utilização de informação sensorial	Participaram do estudo 56 adultos jovens, sendo que os mesmos foram divididos em dois grupos: o grupo controle (GC), composto por 28 indivíduos sem nenhum	Lesões de LCA provocam alterações proprioceptivas e de equilíbrio. No entanto,
	adicional no limiar para detecção de movimento passivo da articulação do joelho e no controle postural de indivíduos com lesão do LCA e com joelhos saudáveis.	problema musculoesquelético, do sistema vestibular ou neurológico, e o grupo lesado (GL) constituído por 28 adultos jovens acometidos por lesão de LCA unilateral. Para analisar a propriocepção, utilizou-se o limiar para detectar a movimentação passiva articular do joelho, posicionados a 15 e 45 graus, realizando movimentos de extensão e flexão. Já a avaliação do equilíbrio foi realizada com apoio unipodal e sem informação visual sobre o posicionamento dos membros inferiores, sobre uma plataforma de força, sendo analisada através da velocidade média de oscilação do centro de pressão e da amplitude. Os meios de informação sensoriais foram: faixa infra patelar, bandagem infra patelar e informação normal (sem informação sensorial adicional).	esses problemas podem ser reduzidos através do uso da informação sensorial adicional.
PIZZATO et al., 2007	Analisar o comportamento da frequência mediana (Fmed) do sinal eletromiográfico de indivíduos com lesão do LCA em exercícios isométricos de CCA e CCF.	Participaram 40 indivíduos do gênero masculino, sendo que destes, 20 apresentavam lesão de LCA unilateral e 20 sem lesão de LCA. Todos os voluntários realizaram alongamentos ativos de quadríceps e isquiotibiais. Em seguida, a extensão máxima (CIVM) da articulação do joelho por um período de 7 segundos de contração isométrica voluntária máxima, para os ângulos de 30°, 60° e 90° nos aparelhos <i>leg extension</i> e <i>leg press</i> . As CIVM, foram executadas em 3 repetições de extensão para cada ângulo, tendo um intervalo de 2 minutos entre as contrações para evitar a fadiga.	A Fmed pode ser influenciada pelo tipo de exercício, como por exemplo, se é em CCF ou em CCA. Ao comparar esses exercícios, observou-se que aqueles realizados em CCF demonstraram reduzir os efeitos da lesão do LCA, proporcionando uma reabilitação mais eficiente dos indivíduos, que os efetuados em CCA.

Como possibilidades terapêuticas para o tratamento da lesão do LCA, temos duas linhas de tratamentos, uma conservadora e a cirúrgica. Apesar da opção conservadora que consiste na realização da fisioterapia com o objetivo de ganho de estabilidade e força muscular, ainda temos um alto índice de tratamento de forma cirúrgica que consiste em 50% dos casos (BONANÇA, 2014). Uma justificativa plausível para o alto índice de cirurgia no tratamento de LCA pode ser devido ao elevado índice de maus resultados no tratamento conservador (ATAÍDES et al., 2013 & DORTA, 2014).

A ligamentoplastia ou reconstrução ligamentar, consiste na substituição do LCA por um enxerto (ADAMS et al. 2012). As duas principais escolhas para enxerto, consideradas os gold standards são, o uso tendão patelar para a plastia osso tendão osso chamada a técnica (OTO) e a segunda usando os tendões dos isquiotibiais chamada (IQT), mais especificamente o tendão do semitendinoso (VAN GRINSVEN et al. 2010).

Na maioria dos casos de lesões de LCA, os casos são cirúrgicos, mas com relação ao pós-operatório a literatura já não entra em um consenso sobre o que de melhor poderia ser realizado. Porém se tem bons resultados quanto a fisioterapia principalmente relacionado a realização de exercícios terapêuticos (DORTA, 2014).

Bezerra et al., (2012) analisaram as diferenças de força entre o membro não operado (MNO) e o membro operado (MO) em 20 indivíduos do sexo masculino que realizaram a ligamentoplastia de LCA e fizeram a comparação da soma das ações bilaterais com unilaterais por meio de um teste com movimentos de flexão e extensão de joelhos, com 10 repetições máximas na cadeira flexora e extensora. Em ambos os movimentos avaliados observaram um déficit de força bilateral. Desta forma, esses autores sugerem que o treino de

fortalecimento muscular seja efetuado unilateralmente, já que há uma alteração funcional do MO comparado ao MNO.

Araújo e Pinheiro (2015) realizaram uma revisão sistemática sobre protocolos de reabilitação de pós operatório de ligamentoplastia de LCA. Diante dos diversos protocolos de tratamento disponíveis encontrados, observou que os métodos mais utilizados foram mobilizações articulares, contração isométrica, exercícios para ganho de ADM e fortalecimento muscular, pois, estes proporcionaram aos indivíduos, vantagens como, por exemplo, a melhora da realização da marcha, uma maior funcionalidade e, portanto uma melhor qualidade de vida.

Após a reconstrução de LCA, imobilização e desuso do membro afetado, podem surgir conseqüentemente uma atrofia e fraqueza muscular do quadríceps (ARAÚJO et al., 2018). A relação entre a capacidade que o músculo apresenta para gerar força e a quantidade de estímulo neural determina a eficiência neuromuscular (ARAGAO et al., 2015). No protocolo de tratamento de indivíduos com lesão de LCA, tem sido utilizado fortalecimento dos músculos extensores do joelho, com exercícios realizados em CCA e CCF (BARBALHO; ZOGHBI; FATARELLI, 2015). Segundo Pereira e Souza (2012), exercícios em CCF apresentam maior eficiência por diversos fatores, como por exemplo, o fato de serem multiarticulares, pois, permitem movimentos de flexão das articulações do tornozelo, joelho e quadril de forma simultânea, promovendo uma co-contracção de vários músculos, tornando-se essenciais para a estabilização dinâmica e realizam o recrutamento das fibras musculares de forma semelhante aquelas atividades cotidianas do indivíduo, ou seja, possuem maior funcionalidade e eficiência para a reabilitação de lesões de LCA. Outro fator importante é que

os mesmos previnem o movimento de translação anterior da tíbia, evitando que o enxerto seja danificado.

Barbalho, Zoghbi e Fatarelli (2015), realizaram um estudo analítico, tipo revisão narrativa, e concluíram que ambas as formas dos exercícios, em CCA e CCF não devem ser excluídos do protocolo de tratamento fisioterapêutico, sendo que os exercícios realizados em CCF promovem à articulação uma redução da tensão, ou seja, o enxerto introduzido na reconstrução sofrerá uma menor tensão.

Aragão et al. (2015) analisaram a eficiência neuromuscular através da força e eletromiografia integrada dos músculos bíceps femoral e vasto lateral em 12 indivíduos no pré-operatório e 2 meses de pós-operatório de lesão de LCA, comparando o membro lesionado nessas duas fases e tendo como controle o membro não afetado pela lesão. Os dados eletromiográficos e de força foram recolhidos durante os movimentos de extensão e flexão do joelho em contrações isométricas máximas. Concluíram que no período de dois meses de pós operatório de ligamentoplastia de LCA, quando geralmente se inicia exercícios em CCA nos protocolos de reabilitação, os músculos vasto lateral e bíceps femoral ainda não apresentam a eficiência neuromuscular restabelecida.

A simulação de atividades funcionais, especialmente em diversos movimentos complexos realizados no esporte pode ser realizada através de exercícios em CCA e com isso, apresentam uma imensa vantagem ao paciente. No entanto, sua execução deve ser controlada, especialmente ao final da extensão, para que seja realizado com maior eficácia e segurança. Daí a importância de serem iniciados no período ideal, como foram distribuídos (tabela 1) assim como os mesmos devem ser executados com a finalidade de promover uma estimulação segura, mas gradativa,

para que o indivíduo possa eventualmente retornar à sua prática esportiva (SANTOS et al., 2014).

O controle neuromuscular ou propriocepção resulta da informação nervosa, gerada no sistema nervoso central, através de mecanorreceptores presentes nos músculos, tendões, articulações e ligamentos (OLIVEIRA et al., 2018). Esses mecanorreceptores podem ser afetados em decorrência de uma lesão, o que altera a aferência proprioceptiva, gerando prejuízos ao mecanismo de proteção do controle neuromuscular. Isso pode ocorrer, por exemplo, quando o LCA sofre laceração total ou após sua ligamentoplastia. Através de testes dinâmicos e estáticos pode-se avaliar essa diminuição da acuidade proprioceptiva (ARTIOLI et al., 2011). Conforme Oliveira et al. (2018), para a reabilitação proprioceptiva, os exercícios estabelecidos devem apresentar estimulações conscientes, que possam proporcionar estímulos cognitivos, além de alterações inesperadas e imediatas com a finalidade de ativar a ação muscular reflexa. Os mesmos devem ser executados em superfícies instáveis, objetivando o treinamento de equilíbrio do paciente (OLIVEIRA et al., 2018). Cardoso et al. (2008), avaliaram 6 voluntários do sexo masculino, sendo que destes, 4 foram submetidos à reconstrução do LCA e 2 não apresentavam lesão. Todos eram praticantes de atividades físicas moderadas. Dentre os 6 participantes, eram 2 de enxerto posterior, 2 de enxerto patelar e 2 sendo controle. Foram avaliadas as atividades eletromiográficas dos músculos estabilizadores durante seis estimulações proprioceptivas com o indivíduo em apoio unipodal (em prancha inclinada, prancha redonda, balancinho, solo e rollerboard em sentido mediolateral e anteroposterior). Ao realizar a contração isométrica voluntária máxima (CIVM)

de cada músculo, captava-se o sinal eletromiográfico. Concluíram que os casos de ligamentoplastia, independente do estímulo sensorio-motor, possuem maior atividade elétrica quando comparados aos casos controle. Já a ativação muscular durante a realização dos exercícios de estímulos, parecem diversificar de acordo com o tipo de enxerto utilizado.

Roberts et al. (2000), avaliaram a propriocepção bilateral de pacientes submetidos à reconstrução de LCA, sendo que os participantes foram 19 para o grupo controle (sem lesão) e 20 com pós operatório. Utilizaram os seguintes testes de propriocepção: limiar para detecção de movimento passivo de 20 e 40 graus em direção a flexão e extensão; reprodução ativa de 30 graus de mudança de ângulo passivo, e reprodução visual de 30 graus passiva mudança de ângulo. Observaram que a capacidade proprioceptiva apresentou-se reduzida tanto nos joelhos acometidos, quanto nos que não apresentavam lesão. Esses resultados corroboram com o estudo de Artioli et al. (2011), apresentado na tabela 2, no qual não houve diferença significativa sobre o treino de controle neuromuscular avançado após a reconstrução ao comparar com os indivíduos sem lesão.

Yang et al. (2005) reforça no seu estudo a influência dos exercícios no reparo do tecido ligamentar, pois é visto que o mesmo é amplamente aceito afins evitar efeitos adversos da imobilização, e também por acelerar o

processo de remodelação tecidual.

Estudos já demonstram que a falta do exercício nas fases iniciais da reabilitação causam incapacidade permanente. Assim, condições ideais para favorecer a cicatrização contam com um equilíbrio entre a proteção contra o estresse excessivo, visando o retorno as atividades de vida diárias em um período mais precoce possível. A tensibilidade causada por forças mecânicas devido a mobilidade é responsável por influenciar na estruturação e organização, bem como na síntese e degradação das estruturas articulares. Uma das estruturas mais favorecidas por esse mecanismo são as junções miotendíneas por responderem favoravelmente à aplicação de carga após a imobilização (MARCOS, 2009).

Um estudo de Davisson et al. (2002) relata que as forças que provocam cisalhamento e/ou compressão na superfície articular permite o aumento da síntese de colágeno e proteoglicanos. Assim a cirurgia reparadora do LCA, associada com mobilização precoce, tem inúmeros benefícios dentre eles a redução da perda do arco de movimento, aumenta a oferta de sangue, e reduz o grau de atrofia muscular que ocorre normalmente após lesão e reparo, favorecendo a cicatrização tecidual. A tabela 1 está demonstrado o protocolo de Adams et al. (2012) e Van Grinsven et al. (2010) traçando o tratamento cinesioterapêutico conforme as fases de reparo ligamentar.

Conclusão

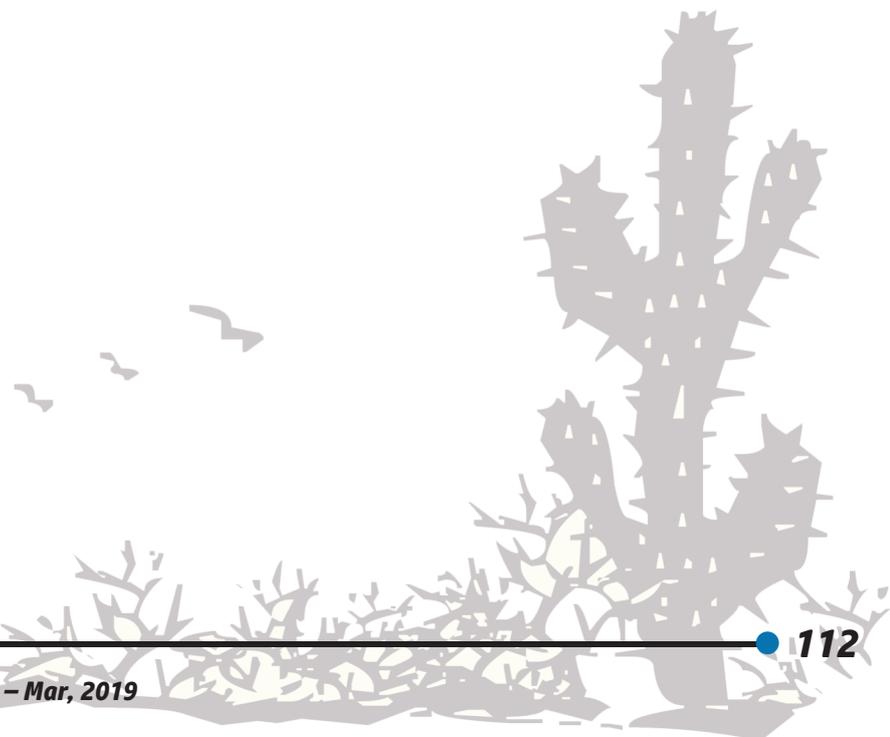
Os estudos demonstram a eficácia da cinesioterapia no pós-operatório da ligamentoplastia, a qual proporciona efeitos benéficos desde a aceleração do processo de ligamentização até o retorno das atividades de vida diária e reinserção do paciente nas atividades esportivas, no caso de atletas. O estudo ainda

demonstra que o tratamento das lesões de LCA apesar de ainda ser na sua grande maioria cirúrgico, tem-se uma excelente efetividade com a realização dos exercícios terapêuticos, os quais podem ser realizados, de acordo com o grau de lesão do ligamento, fase tecidual de recuperação no pós-operatório isso por

proporcionar a melhora do quadro algico, fortalecimento muscular, restabelecendo a ADM articular do joelho e a propriocepção, com a finalidade de restabelecer a funcionalidade do joelho, anterior à lesão. Podemos concluir, portanto, através dos resultados apresentados nesse estudo, que a fisioterapia é essencial na recuperação de indivíduos submetidos à ligamentoplastia e demonstrar também que devido a sua

efetividade, possivelmente em futuro próximo a fisioterapia possa torna-se um tratamento de primeira escolha em caso de lesões sem instabilidade articular.

Uma das limitações do estudo foi a escassez de artigos que abordavam a eficácia da cinesioterapia no tratamento dessas lesões. Sendo assim, são necessários mais estudos que abordem esse tema.



Referências

- ADAMS, Douglas et al. Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, v. 42, n. 7, p. 601-614, 2012.
- DOS SANTOS ARAUJO, Alisson Guimbala; PINHEIRO, Landra. Protocolos de tratamento fisioterápico nas lesões de ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia—uma revisão. *Cinergis*, v. 16, n. 1, 2015.
- ARAÚJO, Gabriela Cardoso et al., A eficácia da eletroestimulação em tratamento de lca em jogadores de futebol. *Revista de Ciências Humanas, ReAGES*. v. 1, n. 2, p.47-53, jun. 2018.
- ARTIOLI, Dérick Patrick et al. Teste de controle neuromuscular em indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior e em tratamento fisioterapêutico avançado. *Rev Bras Clin Med. São Paulo*, v. 9, n. 4, p. 269-73, 2011.
- BARBALHO, Matheus de Siqueira Mendes; DE CARVALHO ZOGHBI, Lucas; DE CARVALHO FATARELLI, Ismael Fernando. O uso da cinesioterapia na reconstrução do ligamento cruzado anterior utilizando cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)*, v. 9, n. 54, p. 481-488, 2015.
- BEZERRA, Ewertton de Souza et al. Bilateral deficit of strength after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 14, n. 1, p. 93-100, 2012.
- BONANÇA, Daniela. Intervenção da Fisioterapia após Ligamentoplastia do LCA. 2014. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Fisioterapia, Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, 2014.
- BONFIM, Thatia Regina et al. Efeito de informação sensorial adicional na propriocepção e equilíbrio de indivíduos com lesão do LCA. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 17, n. 5, p. 291-296, 2009.
- BORIN, Gabriela et al. Controle postural em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 17, n. 4, p. 342-345, 2010.
- DAVISSON, Twana et al. Static and dynamic compression modulate matrix metabolism in tissue engineered cartilage. *Journal of Orthopaedic Research*, v. 20, n. 4, p. 842-848, 2002.
- DORTA, Haron Silva. A Atuação da hidroterapia na lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). *Brazilian Journal of Health*, v. 2, n. 3, 2014.
- FERREIRA, Lucas Lima; SAAD, Paulo César Balade. Reabilitação Fisioterapêutica Pós Reconstrução do LCA associada à Técnica de Plasma Rico em Plaquetas: Relato de Caso. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, [s.l.], v. 17, n. 2, p.171-174.
- QUIRINO GARCIA, Nayra Ligia et al. Efeitos da kinesio taping na redução de edema em pós-cirúrgico de reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Revista Eletrônica de Trabalhos Acadêmicos, Goiânia*, v. 3, n. 5, p.1-12, 2018.
- LIMA, Mauricio Correa et al. Força dos músculos do quadril de atletas pós-reconstrução do LCA. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 21, n. 6, p. 476-479, 2015.
- MARCOS, F. M. Efeitos da mobilização precoce e da imobilização durante o reparo do ligamento da patela em ratos: análise morfológica e morfométrica [Dissertação]. Botucatu: Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita Filho-Instituto de Biociências, 2009.

Rev. Multi. Disc. Sert. v.01, nº.01, p.???, Jan – Mar, 2019

OLIVEIRA, Alexsandro da Silva; SILVA, Débora Pedroza Guedes da; SILVA, Júlio Guilherme. Acute effect of Kinesio Taping on knee pain and stability. Case report. *Revista Dor*, v. 18, n. 1, p. 88-91, 2017.

DE OLIVEIRA, Jéssica Boaventura et al. Recortes das abordagens e reabilitação proprioceptiva: revisão bibliográfica narrativa. *DêCiência em Foco*, v. 2, n. 1, p. 128-140, 2018.

PAULINO, Flávia Maria Pinheiro et al. The use of the kinesio taping in the extensor musculature of the knee after surgery of anterior cruciate ligament: case report. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal= Revista Manual Therapy*, v. 14, 2016.

PEREIRA, Welton Silva; DE SOUZA, André Luiz Velano. Benefícios da cadeia cinética fechada na reabilitação de pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior. *Corpus et Scientia*, v. 8, n. 1, p. 60-66, 2012.

PINHEIRO, Ana; SOUSA, Cristina Varino. Lesão do Ligamento Cruzado Anterior. *Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia*, v. 23, n. 4, p. 320-329, 2015.

PIZZATO, Letícia Maciel et al. Análise da frequência mediana do sinal eletromiográfico de indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior em exercícios isométricos de cadeia cinética aberta e fechada. *Rev bras med esporte*, v. 13, n. 1, p. 1-5, 2007.

ROBERTS, David et al. Bilateral proprioceptive defects in patients with a unilateral anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison between patients and healthy individuals. *Journal of Orthopaedic Research*, v. 18, n. 4, p. 565-571, 2000.

SANTOS, Maikon Gleibysen Rodrigues dos et al. Exercícios na reabilitação do ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia com auto-enxerto de tendão patelar: um estudo de revisão. *Revista Movimenta*, [s.l.], v. 7, n. 4, p.829-837, 2014.

SORRENTI, Samiul J. Achilles tendon rupture: effect of early mobilization in rehabilitation after surgical repair. *Foot & ankle international*, v. 27, n. 6, p. 407-410, 2006.

VAN GRINSVEN, S. et al. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, v. 18, n. 8, p. 1128-1144, 2010.

YANG, Guoguang; IM, Hee-Jeong; WANG, James H.-C. Repetitive mechanical stretching modulates IL-1 induced COX-2, MMP-1 expression, and PGE2 production in human patellar tendon fibroblasts. *Gene*, v. 363, p. 166-172, 2005.

ZANELLA, Aline Margioti et al. Análise do valgo dinâmico como fator responsável pela dor anterior de joelho em jogadores de futebol de campo. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 2, n. 1, p. 418-439, 2018.

DOI: <https://doi.org/10.37115/2675-0945.2019.V111p104-113>

Recebido Em: 10/01/2019

Aprovado Em: 20/02/2019: