

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

MARCELO MARCOS BAETA DA SILVA

**EFICIENCIA DA PROPRIOCEPÇÃO NO TRATAMENTO E
PREVENÇÃO DE LESÕES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

VOLTA REDONDA

2019

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**EFICIENCIA DA PROPRIOCEPÇÃO NO TRATAMENTO E
PREVENÇÃO DE LESÕES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Artigo apresentado ao Curso de Educação Física do UniFOA como requisito à obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Aluno:

Marcelo Marcos Baeta da Silva

Orientador:

Prof. Me. Daniel Alves Ferreira Júnior

VOLTA REDONDA

2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARCELO MARCOS BAETA DA SILVA

EFICIENCIA DA PROPRIOCEPÇÃO NO TRATAMENTO E PREVENÇÃO DE
LESÕES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Orientador: Prof. Me. Daniel Alves Ferreira Júnior

Banca Examinadora:

Orientador: Prof. Me. Daniel Alves Ferreira Junior

Prof. Dr. Marcos Guimarães de Souza Cunha

Prof. Me. Rodolfo Guimarães Silva

RESUMO

Na grande maioria das modalidades esportivas os atletas realizam tensões extremamente intensas sobre a musculatura para realizar as acelerações, frenagens, giros, trocas de direção, saltos e aterrisagens próprias dos padrões motores executados para cumprir as demandas do jogo, e a articulação do joelho é caracterizada como uma das maiores e mais complexas articulações do corpo humano. Isto tanto do ponto de vista estrutural quanto funcional, por se referir a uma articulação de sustentação de peso e fato esse, que termina por sobrecarregar as articulações, sobretudo, os quadris e joelhos. O objetivo desse estudo descritivo de revisão bibliográfica foi investigar a eficiência dos treinamentos com exercícios de propriocepção no tratamento, prevenção e recuperação de indivíduos com sequelas de lesão de Ligamento Cruzado Anterior. Os estudos analisados tiveram protocolos bastante variados principalmente no que diz respeito ao tempo de estudo, tipo de intervenção e até os objetivos das pesquisas. No entanto, a questão que é comum em todos os estudos era o uso da propriocepção como estratégia de prevenção e/ou tratamento e recuperação de lesão de LCA. Os resultados sugerem que o uso de estimulação proprioceptiva tem uma correlação bastante positiva com o tratamento e recuperação de indivíduos com sequelas de lesões de LCA. Bem como na sua prevenção. Sobretudo, também, no caso dos atletas pós intervenção cirúrgica, para potencializar a recuperação e proteção para não recorrer em nova lesão no mesmo membro ou até no membro contralateral.

PALAVRAS - CHAVE: Joelho, Propriocepção, Treinamento

SUMÁRIO

Introdução	6
Metodologia	7
Revisão de Literatura	8
Anatomia do joelho e o ligamento cruzado anterior (LCA)	8
Fisiopatologia e mecanismos de lesão do LCA.....	8
Prevenção, Tratamento e Reabilitação	9
Propriocepção	10
Resultados e Discussão	11
Considerações Finais	16
Referências Bibliográficas	17

INTRODUÇÃO

Na grande maioria das modalidades esportivas como o Futebol, Basquetebol, Tênis etc. Os atletas realizam tensões extremamente intensas sobre a musculatura para realizar as acelerações, frenagens, giros, trocas de direção, saltos e aterrissagens próprias dos padrões motores executados para cumprir as demandas do jogo. Fato esse, que termina por sobrecarregar as articulações, sobretudo, os quadris e joelhos.

De acordo com Astur et al. lesões ortopédicas que afetam o joelho são comuns e muitas vezes resultam na retirada do atleta de treinos e competições. As lesões no ligamento cruzado anterior (LCA) são comuns em esportes em que o joelho realiza rotação como no futebol e basquete totalizando mais de 250.000 casos por ano (ASTUR et al. 2016).

Frequentemente os esforços físicos motivados pelas demandas específicas das modalidades, expõem os atletas ao risco de lesões. O ligamento cruzado anterior (LCA) é o ligamento do joelho mais frequentemente lesado. Após a lesão do LCA, é comum a instabilidade de joelho, que pode progredir para mudanças funcionais e lesões de outras estruturas articulares. Essas mudanças e sintomas podem indicar a necessidade de reconstrução cirúrgica do ligamento. Apesar da evolução das técnicas de reconstrução cirúrgica, a recuperação da função e a estabilidade podem ser insatisfatórias (BORIN et al. 2010).

Fatarelli, Almeida e Nascimento (2004) estimaram a incidência de 0,24 lesão do LCA a cada 1.000 indivíduos saudáveis ao ano. No entanto, como pode um ligamento tão forte romper com essa frequência? Apesar de ser bastante resistente, a ruptura do ligamento decorre de sobrecarga máxima, principalmente durante as atividades esportivas e, na maioria das vezes, limita ou impede a prática das mesmas.

Os mesmos autores ainda acreditam que a lesão do LCA produz perda da propriocepção, deteriorando a capacidade dos indivíduos de detectar alterações estáticas ou dinâmicas no joelho. Essa perda tem sido também associada a mudanças no tempo de latência dos músculos nas respostas reflexas na ordem e no padrão de atividade eletromiográfica (EMG) durante movimentos voluntários (FATARELLI, ALMEIDA E NASCIMENTO 2004). Corrigan *et al.* (1992) analisaram a

habilidade dos indivíduos com LCA lesado em detectar a posição estática e pequenas alterações na angulação articular e verificaram que estes apresentaram redução do torque extensor em relação ao torque flexor e maior dificuldade de detecção dos movimentos. Assim, a perda da força muscular foi associada à perda proprioceptiva. Sugerindo que a lesão pode criar um ciclo vicioso tornando-o mais vulnerável.

Harrison et al. (1994) em seus estudos demonstraram que mesmo após a reconstrução do ligamento cruzado anterior alguns pacientes continuaram a apresentar episódios de falseio no joelho, caracterizando instabilidade funcional, apesar da restauração da estabilidade mecânica, ratificando a importância da musculatura na estabilidade articular dinâmica.

Desta forma as pesquisas sobre o tratamento das lesões de LCA sugerem que além da intervenção cirúrgica, é importante a realização de exercícios que estimulem os proprioceptores.

O Objetivo desse estudo descritivo de revisão bibliográfica foi verificar a eficiência dos treinamentos com exercícios de propriocepção no tratamento e recuperação de indivíduos lesionados no LCA.

METODOLOGIA

Para essa revisão de literatura foram realizadas pesquisas nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE)*, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e *Science Direct*. Os descritores utilizados, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS) foram: propriocepção, lesões, atletas, equilíbrio postural, *proprioception*, *injuries*, *athletes* e *postural balance*. Recorreu-se aos operadores lógicos “and” e “or” para a combinação dos descritores e dos termos utilizados para rastreamento das publicações.

Dessa forma, foram identificados 18 estudos, sendo excluídos produções repetidas e os que não apresentaram contribuições relevantes para o presente trabalho. Foram selecionados artigos de periódicos disponíveis na íntegra em meio eletrônico e com período de publicação de 1990 a 2019. Desses, foram selecionados seis artigos científicos que relacionassem especificamente as

interferências da propriocepção sobre a recuperação e prevenção de lesões de LCA. Também foram observadas referências bibliográficas dos próprios artigos em busca de outros trabalhos relevantes para a compreensão do tema, totalizando nove artigos.

Os critérios de inclusão foram: artigos que discorressem sobre propriocepção e estudos clínicos originais de pesquisa ou de revisões bibliográficas, publicados nos idiomas português ou inglês cujos objetivos fossem a identificação ou a descrição da propriocepção com prevenção ou recuperação de lesões de LCA.

REVISÃO DE LITERATURA

ANATOMIA DO JOELHO E O LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA)

A articulação do joelho é caracterizada como uma das maiores e mais complexas articulações do corpo humano. Isto do ponto de vista estrutural quanto funcional, e se refere a uma articulação de sustentação de peso. Sendo assim alvo de uma variedade de lesões que alteram tanto o seu desempenho quanto a sua função (MANTOVANI *et al.*, 2007). As estruturas ósseas que compõem a articulação do joelho são o fêmur, a tíbia, a fíbula e a patela. Esses ossos participam integralmente da formação de duas articulações separadas são elas a articulação patelo-femoral e a articulação tibiofemoral (MALONI *et al.*, 2000).

O LCA e o LCP fornece controle e estabilidade ao joelho durante os movimentos de flexão e extensão. Esse ligamento se encontram no centro da articulação, no interior da fossa intercondilar femoral, e dentro da capsula fibrosa, no entanto estão fora da capsula sinovial, sendo assim intracapsulares, mas classificados como extras sinoviais. Ambos os ligamentos surgem na tíbia e se inserem na região distal do fêmur no interior da articulação do joelho. O LCA é mais oblíquo e longo, enquanto o LCP segue um curso mais vertical, espesso e resistente (HOUGLUM; BERTOTI, 2014).

FISIOPATOLOGIA E MECANISMOS DE LESÃO DO LCA

A lesão do LCA ocorre quando o ligamento é forçado, além de sua aptidão elástica, com isso ocasiona uma ruptura parcial ou total. A classificação das lesões de LCA é caracterizada por graus de entorses (PINHEIRO, 2015).

- Grau I: haverá uma lesão ligamentar ligeira, seguindo de um estiramento, porém mantém-se a estabilidade da articulação. Havendo a presença de edema, sensibilidade local, mas não ocorre perda funcional.

- Grau II: haverá uma ruptura parcial das fibras do ligamento, dando origem a um ligamento frouxo, no entanto não demonstra perda completa da integridade do ligamento.

- Grau III: é caracterizada pela ruptura total das fibras ligamentares, do tipo grave, causando assim a instabilidade articular.

As lesões do LCA, quase sempre estão relacionadas as lesões de meniscos, e de ligamentos colaterais, principalmente quando há uma sobrecarga de uma rotação de tronco, em relação aos membros inferiores (MONTEIRO, 2008).

Entretanto podem ocorrer por mecanismos diretos ou indireto. Lesões de LCA ocorrem como resultado de atividades no meio esportivo, em que se impõe uma pressão significativa sobre a articulação do joelho, como uma parada repentina ou um salto. O mais comum deles é o trauma rotacional, classificado como o mecanismo mais frequente. Nesse caso, o corpo roda para o lado oposto ao pé de apoio, determinando uma rotação externa do membro inferior, acompanhada de um discreto valgismo do joelho. Esse movimento forçado, determina a lesão, outro mecanismo relativamente frequente é a hiperextensão do joelho sem apoio, determina então o aparecimento da lesão isolada do LCA (HEBERT *et al.*, 2003.; PRENTICE; VOIGHT, 2003).

PREVENÇÃO, TRATAMENTO E REABILITAÇÃO

Os programas de treinamento com propriocepção vem sendo bastante utilizados para a prevenção de lesões, onde contem exercícios baseados em situações em que a variabilidade e a instabilidade são constantes na programação, nos quais se sugere que eles ocorram em bases instáveis, com diferentes graus de dificuldade, com e sem apoio uni podal e ainda quando se tem uma maior dificuldade sem a utilização da referência visual (ROSSATO, LEMOS, PANK, TEIXEIRA E MOTA 2013).

O estudo realizado por Panics *et al.* demonstrou que o treinamento de propriocepção pode reduzir os riscos de lesões, em alguns esportes onde o atleta realiza giros

constantemente, este estudo mostrou que o treinamento de propriocepção melhora o equilíbrio dinâmico.

Conforme Dambros e colaboradores (2012), a reabilitação é um processo fundamental, após cirurgia do LCA, pois o tratamento visa a redução do quadro álgico, do processo inflamatório, e edema, assim como uma melhora do controle neuromuscular, força muscular, da marcha, equilíbrio e propriocepção. Em concordância com o estudo de Fernandes e Macedo (2009), que afirmam que a fase de pós-operatório do LCA imediata, tem como objetivo diminuir o edema, para evitar uma inibição reflexa do quadríceps e treino da marcha. Na fase clínica deve-se manter a extensão completa do joelho, aumentando assim a mobilidade patelar e força muscular (VASCONCELOS,2011).

Conforme Soares et al (2011), a reabilitação pós cirúrgica no LCA, deve minimizar os efeitos que ocorrem devido ao período de imobilização, sem sobrecarregar os tecidos em questão, mas permitir que o paciente torne apto a realizar suas atividades. O processo de reabilitação deve oferecer no tratamento do LCA uma redução do quadro álgico, aumento do ganho de amplitude de movimento, aumento da força muscular, assim uma melhora na propriocepção e equilíbrio. Com isto haverá uma cicatrização tecidual rápida, favorecida pela mobilização precoce.

A propriocepção e o controle muscular possuem um papel fundamental na estabilidade articular dinâmica. Após lesões ortopédicas algumas características sensório-motoras são alteradas e devem ser focadas em programas de reabilitação, para que haja sucesso no retorno às atividades realizadas previamente a lesão. Desta forma, devem ser realizados exercícios proprioceptivos específicos desde início do período pós-operatório ou após a fase aguda de lesões tratadas conservadoramente, com o objetivo de melhorar a acuidade proprioceptiva e a resposta muscular antecipatória e reativa, restabelecendo a estabilidade articular dinâmica (LEPORACE, METSAVAHT E SPOSITO, 2009).

PROPRIOCEPÇÃO

A propriocepção é a aferência dada ao sistema nervoso central (SNC) pelos diversos tipos de receptores proprioceptivos que estão localizados nos ossos, nos ligamentos, nos tendões, no tecido subcutâneo, nas fâscias musculares e na porção

interior dos músculos e tendões. Trata-se do *input* sensorial dos receptores proprioceptivos para discriminar a posição e o movimento articular, inclusive a direção, a amplitude e a velocidade, bem como a tensão relativa sobre os tendões.

Dentre os principais proprioceptores estão os receptores articulares, compostos por terminações livres e pelos corpúsculos de *Ruffini*, Paccini e Golgi. Nos ligamentos, eles funcionam como protetores e informam a posição respectiva do membro e a tensão ligamentar. Os receptores são estimulados através da sua deformação, realizada por meio da tração ou coaptação articular.

De acordo com Sampaio e Souza (1994) o método de aplicação da reeducação proprioceptiva nos joelhos com lesão do LCA é baseado em quatro fatores: Exercícios com estímulos especiais; Progressividade e dificuldade dos exercícios; Critérios de habilidade e Avaliação proprioceptiva. Utilizando-se bases instáveis para causar desequilíbrios controlados, partir de exercícios mais simples para os mais complexos e de acordo com o nível de habilidade demonstrada pelo indivíduo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados da nossa revisão a partir de estudos e ensaios clínicos originais devidamente publicados em literatura especializada.

AUTOR E ANO	AMOSTRA	TEMPO DO ESTUDO	METODOLOGIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
AKBARI et al., 2015	24 homens saudáveis e 24 pós cirúrgicos de LCA.	12 Sessões de 30 minutos por 6 dias da semana.	Os exercícios incluíram: postura em apoio unipo-dal com os olhos fechados e abertos, e exercícios de step-up anterior, lateral, posteriores para o pé não envolvido e envolvidos. Depois de completar as sessões de tratamento, todas as avaliações foram novamente realizadas.	Os resultados da pesquisa confirmaram que os exercícios de balanço poderiam diminuir os índices de diferença de estabilidade dinâmica em indivíduos com reconstrução do LCA, comparados ao grupo controle. No entanto, neste estudo, os índices de estabilidade estática e dinâmica não foram significativamente alterados em indivíduos de reconstrução do LCA após o treinamento de equilíbrio.

CLARK et al., 2014	41 Indivíduos	6 Meses	Um dos grupos foi composto por pessoas que haviam sofrido reconstrução de LCA e o outro grupo tratava-se de um grupo controle pareado. Todos os pacientes realizaram um protocolo de reabilitação pós-operatória que incentivou a extensão do joelho completa, e imediata restauração da função do quadríceps, logo que possível, com particular ênfase na restauração da função do vasto medial.	A descarga de peso foi deixada em uma base tolerável desde o primeiro dia de pós-operatório, e não foram utilizados suspensórios ou talas. A maioria dos pacientes fez descarga de peso completa de dois a três semanas, andaram de bicicleta estacionária por quatro semanas, e correram por três a quatro meses. Exercícios esportivos específicos foram introduzidos a partir do quarto mês.
CHO BAE e GAK, 2013	28 Indivíduos	6 Semanas	Estes foram divididos em grupos, o grupo de exercício estável que realizaram exercícios em um piso estável, e o grupo de exercício instável que realizaram exercícios em uma almofada de equilíbrio.	Após seis semanas de exercícios, os dois grupos apresentaram uma diferença estatisticamente significativa nas funções proprioceptivas. Concluindo, portanto, que exercícios de cadeia fechada sobre uma superfície instável após cirurgia é uma parte muito importante de qualquer programa de reabilitação.
GOETSHIUS et al., 2012	40 indivíduos, divididos em 20 no grupo controle e 20 no grupo pós reconstrução de LCA	Efeito Agudo	Após avaliação, os participantes completaram um protocolo de exercício de 36 min. O protocolo consistiu de seis ciclos de repetição de exercício. Cada ciclo contendo 5 minutos de esteira inclinada em um ritmo auto selecionado, seguido por 1 min de exercícios de saltos (saltos de agachamento e saltos laterais).	Concluiu-se que pacientes pós reconstrução de LCA apresentavam o treino prejudicado. Os exercícios foram significativamente prejudicados pela propriocepção articular do joelho e controle postural desse grupo e não houve uma diferença significativa entre os grupos.

BORIN et al., 2010	30 voluntarios sendo 15 com joelhos normais e 15 com lesões de LCA	Efeito Agudo	O controle postural foi analisado por plataforma de força, sendo o voluntário instruído a assumir a situação experimental em apoio unipodal direito e esquerdo, posicionado no centro da plataforma de modo estático e com os olhos fechados. A plataforma de força forneceu informações de forças e momentos no eixo vertical e horizontal, a partir das quais foi obtida a área de deslocamento do centro de pressão nas direções ântero-posterior e médio-lateral.	Os resultados mostram que indivíduos com lesão do LCA apresentaram maior amplitude média de oscilação comparados aos do grupo controle, sugerindo que o deficit no controle postural seja devido à perda de informações proprioceptivas nos indivíduos com LCA. Esses resultados têm implicações para a abordagem clínica de indivíduos com lesão do LCA.
MANDELBAUM et al., 2005	1041 e 844 atletas participaram do grupo de intervenção no primeiro e segundo ano respectivamente, enquanto o grupo controle contou com 1905 e 1913 em cada ano do estudo. Jogadoras de futebol entre 14 e 18 anos	2 anos	O grupo de intervenção realizou um programa de treinamentos neuromusculares e proprioceptivos, além de exercícios de aquecimento, alongamento e fortalecimento, com o intuito de reduzir o índice de lesões dos ligamentos cruzados anteriores destes atletas enquanto o grupo controle continuou sua rotina normal de treinamentos	No primeiro ano de estudos ocorreram 2 lesões de ligamento cruzado anterior no grupo de intervenção, enquanto no grupo controle ocorreu 32 lesões deste ligamento. No segundo ano de pesquisa ocorreram 4 e 35 lesões do ligamento em questão no grupo de intervenção e no grupo controle respectivamente. Ocorreram 88% e 74% menos lesões do ligamento cruzado anterior no grupo de intervenção em comparação com o grupo controle no primeiro e segundo ano respectivamente.

HEWETT, 1999	No estudo com 1263 jovens atletas de futebol, basquetebol e voleibol dos sexos masculino e feminino.	6 Semanas	No estudo havia dois grupos de atletas do sexo feminino, o grupo de intervenção que foi submetido a um programa de treinamento neuromuscular durante 6 semanas que consistia de alongamentos, exercícios pliométricos e treinos com pesos enfatizando as características de cada esporte, o grupo controle em que continuou realizando sua prática desportiva de modo habitual e um terceiro grupo controle de atletas do sexo masculino.	Ocorreram 14 lesões severas de joelho durante o estudo, em que 10 ocorreram no grupo controle de atletas, 2 no grupo de intervenção do sexo feminino e no grupo de intervenção do sexo masculino 2 lesões e joelho severas
CARAFFA, 1996	600 jogadores de futebol.	20 min / dia por 5 fases aumentada	A primeira fase consistiu de treinamento equilibrado sem qualquer prancha de equilíbrio, a fase 2 de treinamento em uma prancha de equilíbrio retangular, fase 3 de treinamento em uma prancha redonda, fase 4 de treinamento em uma prancha retangular e redonda combinado, fase 5 de treinamento em uma prancha chamada BABS.	Observa-se que alguns pacientes que ficaram com certa frouxidão ligamentar pós-reconstrução do LCA não tiveram dificuldade ao retornarem ao esporte; outros, porém, com avaliação objetiva satisfatória, boa tensão do enxerto e altos níveis de avaliação, continuaram com queixas de instabilidade e falseios. Barret (2,3) sugere que esses pacientes tenham uma articulação com pouco sentido de posição, ou seja, deficiência proprioceptiva.

SAMPAIO E SOUZA, 1994	247 pacientes com lesões de LCA	12 semanas	O método de aplicação da reeducação proprioceptiva nos joelhos com lesão do LCA e baseado em quatro 4 fatores: 1) exercícios com estímulos especiais; 2) progressividade e dificuldade dos exercícios; 3) critérios de habilidade; 4) avaliação proprioceptiva.	Ambos os grupos foram observados durante três temporadas e possíveis lesões de ligamento cruzado anterior (LCA) foram diagnosticadas por exames clínicos. Um total de 10 lesões de LCA foram encontradas no grupo propriocepção, contra 70 lesões nos jogadores que somente realizaram o treinamento normal foram registradas. Este trabalho concluiu que o treinamento 9 proprioceptivo pode reduzir significativamente a incidência de lesões de LCA nos jogadores de futebol
-----------------------	---------------------------------	------------	---	---

Fonte: O Autor.

Os estudos analisados tiveram protocolos bastante variados principalmente no que diz respeito ao tempo de estudo, tipo de intervenção e até os objetivos das pesquisas. No entanto, a questão que era comum em todos os estudos era o uso da propriocepção como estratégia de prevenção e/ou tratamento e recuperação de lesão de LCA. Para a discussão, os estudos foram agrupados de acordo com os objetivos e resultados.

Dentre os resultados apresentados, destacam-se os estudos de Goetshius et al. (2012) e Borin et al. (2010) que investigaram a estabilidade da articulação do joelho após intervenções cirúrgicas para reconstrução do LCA e corroboraram os dados de pesquisas anteriores que afirmavam as perdas funcionais provavelmente pelo déficit da função proprioceptiva da musculatura no entorno do joelho lesado.

Akbari et al. (2015), Clark et al. (2014), Cho, Bae e Gak (2013) e Sampaio e Souza (1994) aplicaram treinamento com exercícios de propriocepção, usando grupo experimental em comparação com grupo controle e em todos os casos encontraram melhoras significativas nas funções de equilíbrio e estabilidade da articulação do joelho lesado para os indivíduos que treinaram com estimulação proprioceptiva.

Mandelbaum et al. (2005), Hewett (1999) e Caraffa (1996), realizaram intervenções com estimulação proprioceptiva no campo da prevenção, ou seja, investigando se era possível reduzir o aparecimento de lesões de LCA em

esportistas os até mesmo a redução dos sintomas mais associados ao aparecimento das mesmas. Os autores encontraram uma relação positiva para o uso da propriocepção na prevenção das lesões no joelho em praticantes formais de esporte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados sugerem que o uso de estimulação proprioceptiva tem uma correlação bastante positiva com o tratamento e recuperação de lesionados de LCA. Bem como na sua prevenção.

Essencialmente, os lesionados que recebem intervenção cirúrgica e ficam imobilizados para redução do edema e do quadro álgico, têm perdas significativas da função de estabilidade da musculatura no entorno do Joelho, e os protocolos sugeridos para cinesioterapia demonstraram-se mais eficientes quando utilizavam bases instáveis para causar desequilíbrios controlados.

Especificamente os Bacharéis em Educação Física que atuam no âmbito do Treinamento Desportivo e da performance humana, podem beneficiar-se dos resultados aqui apresentados, incluindo nas suas rotinas de exercícios, os exercícios de estimulação proprioceptiva para proteção das articulações e prevenção de lesões.

Sobretudo, também, no caso dos atletas pós intervenção cirúrgica, para potencializar a recuperação e proteção para não tentar prevenir novas lesões no mesmo membro ou até no membro contralateral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astur, D, Xerez, M, Rozas, J, Vargas, P, Franciozi, C, E, Cohen, M. Lesões do ligamento cruzado anterior e do menisco no esporte: incidência, tempo de prática até a lesão e limitações causadas pelo trauma Dezembro, 2016
- Borin, C, M, Masullo, C, Bonfim, T, Siriani, A, Antonio, C, Paccola, J, Barela, A, J, Bevilaqua, D. Controle postural em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior, 2010
- Caraffa, A, Cerulli, G, Progetti, M, Aisa, A, Rizzo, G. *Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthroscopy*, 4, pp. 19-21 1996
- Fatarelli, I, F, C, Almeida, G, L, e Nascimento, B, G. Lesão e reconstrução do LCA: Uma revisão biomecânica e do controle motor, 2004
- Harrison, L, E, Duankel, N, Dunlop, R, Russell, G. *Evaluation of Single-Leg Standing Following Anterior Cruciate Ligament Surgery and Rehabilitation*, 1994
- Hewett T, E, Lindenfeld T, N, Riccobene J, V, Noyes F, R. *The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. Am. J Sports Med*, 27, pp. 699-706. 1999
- Houglum, P, A, Bertoti, D, B. Cinesiologia Clínica de Brunnstrom. 6. Ed. São Paulo: Manole, 2014
- Leporace, G, Sposito, M, M, N L. Importância do treinamento da propriocepção e do controle motor na reabilitação após lesões músculo-esqueléticas - Acta fisiátrica, 2009
- Maloni, T, Poil, M, G, T, Nitz, J, A. Fisioterapia em Ortopedia e Medicina no Esporte. 3. ed. São Paulo: Santos, 2000
- Mandelbaum, R, B, Silvers, J, H, Watanabe, S, D, Knarr, F, J, Thomas, D, S, Griffin, Y, L, Kirkendall, T, D, Garrett, J, W. *Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes. Am. J Sports Med*, 33, pp. 1003-1010 2005

Mantovani, J, Beloto, B, A, Saito, S, D, Bertolini, G, M, M, S, Leão, P, E. Análise da prevalência de dor patelo femoral em acadêmicos do curso de educação física. Iniciação Científica Cesumar, Maringá, 9, n.1, p.33-38 jan./jun. 2007

Monteiro, C, R. Protocolos de Reabilitação de em pós- cirúrgico de Ligamento Cruzado Anterior. 2008. 75.p. Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade de Fisioterapia, Universidade Veiga de Almeida. Rio de Janeiro 2008

Pinheiro, A. Lesão do ligamento cruzado anterior: Apresentação clínica, diagnóstico e tratamento. Revista Portuguesa Ortopedia e Traumatologia 23(4): p.320-329, 2015

Prentice, W, E, Voight, M, L. Técnicas de reabilitação musculoesquelética. Porto alegre: Artmed, 2003

Sampaio, S, V, F, C, T, Souza, G, M, J. Reeducação proprioceptiva nas lesões do ligamento cruzado anterior do joelho, 1994

Vasconcelos, W, Santos, C, Ferracini, M, A, Dejour, D. Influência da dor anterior nos resultados das reconstruções do ligamento cruzado anterior. Revista Brasileira de Ortopedia e traumatologia, v. 46, n. 1, p. 40-4, 2011

Verhagen, M, L, A, E, Beek, V, J, A, Bouter, M, L, Bahr, M, R, Mechelen, V, W. *A one season prospective cohort study of volleyball*. Br. J. Sports Med., 38, pp. 477-481. 2004.al.