

## Cristiane Marcela da Silva Barbosa

Formanda do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Lusiada (UNILUS), Santos – SP/Brasil.

## Sabryne Lemos

Formanda do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Lusiada (UNILUS), Santos – SP/Brasil.

## Luan de Oliveira

Formando do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Lusiada (UNILUS), Santos – SP/Brasil.

## Marcus Vinícius Gonçalves Torres Azevedo

Mestre em Clínica Médica pelo Centro Universitário Lusiada – Unilus; pós-graduado em Fisioterapia Manipulativa pela CESUMAR; diretor técnico científico da CBKFS; docente nos cursos de Fisioterapia e Biomedicina do Centro Universitário Lusiada (UNILUS) – Santos SP; Pesquisador responsável pelo Núcleo de Fisioterapia Ortopédica, Desportiva e Terapias Alternativas (NAFDT) – UNILUS; Coordenador do curso de pós-graduação de Fisioterapia Esportiva do centro universitário Lusiada.

## Dérick Patrick Artioli

Mestre em Clínica Médica pelo Centro Universitário Lusiada – Unilus; pós-graduado em Fisioterapia Musculoesquelética pela Santa Casa de Misericórdia de São Paulo; docente nos cursos de Fisioterapia e Radiologia do Centro Universitário Lusiada (UNILUS) – Santos SP; Membro do Núcleo de Fisioterapia Ortopédica, Desportiva e Terapias Alternativas (NAFDT) – UNILUS

*Artigo recebido em maio de 2016 e  
aprovado em junho de 2016.*

## TREINO DE PROPRIOCEPÇÃO PÓS LESÃO EM LCA (LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR)

### RESUMO

**Introdução:** O ligamento cruzado anterior (LCA) tem como função impedir que o fêmur se desloque posteriormente no momento de sustentação de peso, manter o joelho estável durante a extensão completa e também evita que o indivíduo realize hiperextensão de joelho mantendo-se bastante tensionado e afrouxando apenas com a flexão. Quando ocorre lesão no LCA as estruturas que dão suporte ao joelho ficam muito sobrecarregadas, alterando sua funcionalidade, essas lesões ocorrem costumeiramente através de golpes na porção lateral do joelho, levando a articulação para o valgo ou uma hiperextensão acentuada, onde o ligamento será colocado em um nível muito elevado de tensão, podendo romper-se total ou parcialmente. **Método:** Revisão literária sistemática de artigos acadêmicos sobre o tratamento para pacientes que possuam a lesão de LCA com estímulo proprioceptivo na base de dados Pubmed, no período de novembro 2015, usando as seguintes palavras chave: rehabilitation, proprioception, knee, ACL. Para o refinamento da pesquisa foram usados artigos de janeiro de 2013 a novembro de 2015, e índice booleano: AND. **Resultados:** Foram exibidos 25 artigos, porém, dois artigos não se encontravam disponíveis para leitura completa, e 16 não foram utilizados por não serem pertinentes a pesquisa, realizada no período de novembro 2015. **Conclusão:** Após a análise dos estudos presentes é possível concluir que o treino proprioceptivo é eficaz na melhora da função do joelho em suas atividades e na prevenção de futuras possíveis lesões. É fundamental saber sobre os princípios do programa de reabilitação para traçar condutas adequadas. Ainda há escassez sobre a descrição e variedade dos exercícios de treino proprioceptivo nas publicações, porém é bem explicada a importância deles em um protocolo.

**Palavras-Chave:** Reabilitação, Propriocepção, Joelho, Lca.

### PROPRICEPTION TRAINING AFTER INJURY IN ACL (ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT)

#### ABSTRACT

**Introduction:** The anterior cruciate ligament (ACL) function is to prevent the femur later move at the time of weight bearing, keep the knee stable during the full extension, and also prevents the individual to perform knee hyperextension being very tensioned and loosened only on flexure. When there is injury to the ACL the structures that support the knee are very overburdened, changing their functionality, these injuries occur routinely by blows at the lateral aspect of the knee, causing the joint to valgus or a marked hyperextension, where the ligament is placed at a very high level of tension and then break totally or partially. **Method:** A systematic literature review of academic articles about treatment for patients who have ACL injury with proprioceptive stimulation in the Pubmed database, from November 2015 using the following key words: rehabilitation, proprioception, knee, ACL. For the refinement of the research were used articles from January 2013 to November 2015, and Boolean index: AND. **Results:** Were displayed 25 articles, however, two items were not available to complete reading, and 16 were not used because they are not relevant to this research, carried out in November 2015. **Conclusion:** After the analysis of the present study its possible to concluded that the proprioceptive training is effective in improving knee function in their activities and prevent possible future damage. It is essential to know about the principles of the rehabilitation program to outline appropriate conduct. There are still scarce on the description and variety of proprioceptive training exercises in publications, but it is well explained the importance of them in a protocol.

**Keywords:** Rehabilitation, Proprioception, Knee, Lca.

Revista UNILUS Ensino e Pesquisa

Rua Dr. Armando de Salles Oliveira, 150

Boqueirão, Santos - São Paulo

11050-071

<http://revista.lusiada.br/portal/index.php/ruep>

[revista.unilus@lusiada.br](mailto:revista.unilus@lusiada.br)

Fone: +55 (13) 3202-4100

## INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado anterior (LCA) tem como função, impedir que o fêmur se desloque posteriormente no momento de sustentação de peso, matem o joelho estável durante a extensão completa, e também evita que o indivíduo realize hiperextensão de joelho mantendo-se bastante tensionado, e afrouxando apenas com a flexão (PRENTICE; DAVIS, 2003).

Em conjunto com a musculatura da coxa, principalmente a posterior, o LCA tem importante papel na estabilização do joelho (PRENTICE; DAVIS, 2003).

Quando ocorre lesão no LCA, as estruturas que dão suporte ao joelho ficam muito sobrecarregadas, de forma que uma função bastante importante, como é o caso da marcha, pode acabar sendo alterada (KISNER; COLBY, 2009).

Essas lesões ocorrem costumeiramente através de golpes na porção lateral do joelho, levando a articulação para o valgo. Nesse tipo de lesão o ligamento colateral medial pode ou não ser lesionado juntamente ao LCA, e se somado a isso houver lesão de menisco medial, ocorre a chamada "Tríade do Infeliz". Outra forma de lesionar essa estrutura é a realização de uma hiperextensão acentuada, onde o ligamento será colocado em um nível muito elevado de tensão, podendo romper-se total ou parcialmente (KISNER; COLBY, 2009).

Existem duas formas de tratamento para essas lesões, a conservadora, e a cirúrgica quando a primeira deixa de ser suficiente (KISNER; COLBY, 2009).

Ainda sobre o tratamento conservador, entre outros fatores importantes de serem trabalhados, estudos tem mostrado a relevância da reeducação proprioceptiva pós lesão de LCA, como mecanismo de proteção dessa articulação. Nesse tipo de tratamento, os mecanorreceptores recebem uma série de estímulos que são levados para o sistema nervoso central com informações sobre o posicionamento articular do joelho, seus movimentos e estresse a que o joelho está sendo submetido. Por esse motivo, o presente trabalho abordará através de uma revisão sistemática, o treinamento proprioceptivo pós-lesão de LCA (S.; SOUZA, 1994).

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo consiste em uma revisão sistemática literária de artigos acadêmicos. Para a coleta de dados foi utilizada a base de dados eletrônica PubMed, onde foram encontrados 25 artigos.

A pesquisa foi realizada no período de novembro 2015, usando as seguintes palavras chave: rehabilitation, proprioception, knee, ACL. Para o refinamento da pesquisa foram usados artigos de janeiro de 2013 a novembro de 2015, e índice booleano: AND. Empregando os filtros citados, foram exibidos 25 artigos, porém, dois artigos não se encontravam disponíveis para leitura completa, e 16 não foram utilizados por não serem pertinentes ao tema. Sendo assim, foi possível agrupar 7 artigos.

## RESULTADOS

Akbari et al. (2015), realizou um estudo com 24 homens saudáveis em um grupo controle e 24 homens após cirurgia de reconstrução do LCA em um grupo de treino. Após todos os indivíduos serem avaliados, no grupo de treinamento de equilíbrio, os indivíduos foram treinados com o programa de reabilitação de treinamento proprioceptivo de equilíbrio durante 30 minutos, 6 dias por semana, em 12 sessões. Os exercícios incluíram: postura em apoio unipodal 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 mostraram que não houve diferença significativa entre os dois grupos. 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. O resultado deste estudo experimental sugere que exercícios proprioceptivos e de equilíbrio melhoram a estabilidade postural em indivíduos com deficiência de LCA em fase inicial de reabilitação de reconstrução do LCA. Estes resultados, também, sugerem que o treinamento neuromuscular poderia ser comumente utilizado para pacientes com reconstrução do LCA em manejo clínico. O treinamento proprioceptivo e de equilíbrio pode aumentar o recrutamento neuromotor, aumentando assim força muscular.

Benjaminse et al. (2015), relata que programas de prevenção de lesão de LCA têm sido eficazes a curto prazo, mas carecem de eficácia a longo prazo. Esses autores enfatizam a importância de melhorar habilidades motoras e aprender novas com o uso do foco interno de atenção, os próprios movimentos; e foco externo de atenção, foco no efeito do movimento. Sendo este último mais adequado para aquisição do controle de habilidades motoras complexas necessárias para a reintegração ao esporte. Entre os tipos de treinos citados está o pliométrico e proprioceptivo como exemplos de exercícios com foco externo de atenção.

Clark et al. (2014), realizou um estudo recrutando 41 participantes e dividindo-os em dois grupos, sendo que dentro de cada grupo haviam 14 mulheres. 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. Resumidamente, dois Nintendo WBBsa foram usadas para avaliar a simetria da distribuição de peso durante as tarefas agachar.

Cho, Bae e Gak (2013), realizaram um estudo onde participaram 28 pacientes do sexo masculino que haviam sido submetidos à reconstrução do LCA e receberam tratamento contendo exercícios em uma sala de terapia manual de um hospital. 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. Os autores ainda relatam que os sentidos proprioceptivos desempenham um papel importante na correção do desempenho motor e no sentido neurológico relacionados a habilidades motoras. Exercícios de agachamento em uma almofada de equilíbrio ou uma prancha de equilíbrio após a reconstrução do LCA podem melhorar as funções proprioceptivas da articulação do joelho e do índice funcional do joelho. Tal exercício também é eficaz na minimização do estresse do ligamento cruzado. Concluindo, portanto, que exercícios de cadeia fechada sobre uma superfície instável após cirurgia é uma parte muito importante de qualquer programa de reabilitação.

O objetivo do estudo de Goetschius et al. (2012), foi comparar os efeitos de exercícios proprioceptivos e função sensorio-motor em pacientes com uma história de ACL-R em comparação com controles saudáveis. Foi utilizado um pré-teste e pós-teste, controlado em laboratório, independente das variáveis de grupo e tempo. Foram selecionados 40 indivíduos, divididos em 20 no grupo controle e 20 no grupo pós reconstrução de LCA. 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). A inclinação esteira começou a 0,0% e foi aumentada progressivamente de 1,0% após cada minuto de caminhada até chegar a uma inclinação máxima de 15,0%, onde foi mantida para o resto do protocolo. Efeitos fisiológicos e subjetivos do protocolo de exercício foram monitorados. O grupo pós reconstrução de LCA tinha significativamente maior massa e IMC, bem como a pontuação das escalas LEFS (lower extremity functional scale) e IKDC (International Knee Documentation Committee) foi significativamente mais baixa em comparação com o grupo controle. Não houve diferenças significativas entre os grupos para nenhuma das medidas descritivas adicionais. Não houve diferenças significativas entre os grupos também em questão da fadiga, em qualquer ponto de tempo antes, durante, ou após o protocolo de exercício. 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.

Gokeler et al. (2013), realizaram um estudo sobre as estratégias de prevenção de lesão secundária, pós reconstrução do LCA. Lesões secundárias podem ocorrer por conta da cirurgia de reconstrução que não devolve função normal ao joelho. A prevenção consiste em programas de treinamento neuromuscular, incluindo as estratégias citadas no estudo. São elas: aprendizagem motora, definida como o processo de capacidade de um indivíduo para adquirir habilidades motoras em função da prática ou experiência, beneficiando o indivíduo com informações sobre a melhor forma de executar uma habilidade motora; trabalhar foco de atenção, através de feedbacks fornecidos pelo clínico durante as sessões de reabilitação direcionadas aos movimentos do corpo; exemplos clínicos, utilizando os resultados como influências motivacionais na aquisição de habilidades motoras; estabilidade postural, cujo seu déficit limita a capacidade de atletas, treino de saltos, para realizar descarga de peso corretamente na articulação; prática em dupla, que pode ter vantagens adicionais de aprendizado devido a fatores como interação social, concorrência ou maior motivação, além da oportunidade de observar outro; feedback em tempo real, benéfico para direcionar persistente assimetrias e

movimentos anormais; técnica de sobreposição de movimentos por vídeo, reaprender movimentos através de um feedback da imagem do seu próprio corpo na tela.

Wilk et al. (2015) relatam em seu estudo que o processo de reabilitação começa imediatamente após a lesão do LCA, com ênfase na redução do inchaço e inflamação, recuperação do controle do quadríceps, permitindo WB imediato, restabelecendo a extensão total de joelho passiva e, gradualmente, restaurar a flexão. Uma vez que a cirurgia de LCA é realizada, é importante saber informações (procedimentos e intercorrências) sobre a cirurgia para alterar o programa de reabilitação com base nela. Isso ajuda na prevenção de várias complicações pós-operatórias. Sobre a reabilitação pós-operatória, programas de reabilitação atuais enfatizam não só os exercícios de fortalecimento, mas também proprioceptivos e de controle neuromuscular para fornecer um estímulo neurológico para o atleta e com isso ele possa recuperar a estabilidade dinâmica que é necessária em uma competição.

## DISCUSSÃO

Os autores concordam que o treino proprioceptivo melhora o desempenho funcional do indivíduo que realizou cirurgia para LCA.

Akbari et al. (2015), Cho, Bae e Gak, (2013) e Benjaminse et al. (2015), em seus estudos comparando grupo controle com grupo de treinamento, observaram que após o treino as diferenças funcionais entre os pacientes não foi significativa, mostrando que paciente pós reconstrução de LCA que realizaram o treino proprioceptivo obtém melhoras e podem alcançar uma capacidade de executar funções tão adequadas quanto de indivíduos que não tiveram lesão.

Sabendo a importância do treinamento neuromuscular através de outros estudos, Gokeler et al. (2013), relatou estratégias que ajudam a auxiliar cada fase do treino, além de explicar a relação de cada um desses fatores para a melhora funcional. Essas estratégias são constituídas de: aprendizagem motora, foco de atenção, exemplos clínicos, estabilidade postural, treino de saltos, prática em dupla, feedback em tempo real, técnica de sobreposição de movimentos por vídeo. A importância deste artigo foi complementar outros artigos. Wilk et al. (2015) ainda acrescenta que o programa de reabilitação da lesão de LCA começa logo após a lesão, antes da cirurgia, para preparar esse indivíduo para a reabilitação pós cirúrgica, que inclui o treino proprioceptivo. Além disso o autor também diz que é importante saber sobre as informações (procedimento e intercorrências) da cirurgia do paciente para auxiliar no planejamento das condutas da reabilitação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos estudos presentes é possível concluir que o treino proprioceptivo é eficaz na melhora da função do joelho em suas atividades e na prevenção de futuras possíveis lesões. É fundamental saber sobre os princípios do programa de reabilitação para traçar condutas adequadas. Ainda há escassez sobre a descrição e variedade dos exercícios de treino proprioceptivo nas publicações, porém é bem explicada a importância deles em um protocolo.

## REFERÊNCIAS

- AKBARI, Asghar et al. The Effects of Balance Training on Static and Dynamic Postural Stability Indices After Acute ACL Reconstruction. *Global Journal Of Health Science*, Canada, v. 4, n. 8, p.68-81, jul. 2015.
- BENJAMINSE, Anne et al. Optimization of the Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Paradigm: Novel Feedback Techniques to Enhance Motor Learning and Reduce Injury Risk. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 45, n. 3, p.170-182, mar. 2015.
- CHO, Sung-hyoun; BAE, Chang-hwan; GAK, Hwang-bo. Effects of Closed Kinetic Chain Exercises on Proprioception and Functional Scores of the Knee after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J. Phys. Ther. Sci.*, Republica da Coreia, v. 25, n. 10, p.1239-1241, maio 2013.
- CLARK, Ross A. et al. Clinic-Based Assessment of Weight-Bearing Asymmetry During Squatting in People With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Nintendo Wii Balance Boards. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, Australia, 95, p.1156-1161, 2014.

GOETSCHUIS, John et al. Reposition Acuity and Postural Control after Exercise in Anterior Cruciate Ligament Reconstructed Knees. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, Charlottesville, p.2314-2321, maio 2013.

GOKELER, Alli et al. Feedback Techniques to Target Functional Deficits Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Implications for Motor Control and Reduction of Second Injury Risk. *Sports Med*, Netherlands, v. 0, n. 43, p.1065-1074, set. 2013.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn Allen. Joelho. In: KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn Allen. *Exercícios Terapêuticos*. 5. ed. Barueri: Manole, 2009. Cap. 21. p. 719-794.

PRENTICE, William E.; DAVIS, Marc. Reabilitação do Joelho. In: PRENTICE, William E.; VOIGHT, Michael L.. *Técnicas em Reabilitação Musculoesquelética*. Porto Alegre: Artmed, 2003. Cap. 30. p. 505-542.

S., Tania Clarete F. Vieira; SOUZA, José Márcio Gonçalves de. Reeducação proprioceptiva nas lesões do ligamento cruzado anterior do joelho. *Revista Brasileira de Ortopedia*, Belo Horizonte, v. 29, n. 5, p.303-309, maio 1994. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/10/reeducacao-propio-reab-lca.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2015

WILK, Kevin E. et al. Recent Advances in the Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Birmingham, v. 42, n. 3, p.153-171, mar. 2012.