

# Lesões ligamentares de joelho: Prevenção e tratamento

Autores: Felipe Nassau, Vinicius de Paula, Caito Mohara, Eduardo Gagliardi, Kaio Ferreira, Samuel Costa, André Santos - [Currículo e contato](#)

Janeiro / 2012



## Introdução

Os ligamentos são estruturas protéicas responsáveis por conferir unidade à estrutura óssea e auxiliar na estabilização das articulações durante os nossos movimentos, juntamente com o sistema neuromuscular.

No joelho temos 4 ligamentos importantes:

- Ligamento cruzado anterior (LCA): liga-se anteriormente à tíbia e tem função de limitar que a perna se mova para frente do joelho ou gire para a lateral do corpo (rotação externa);
- Ligamento cruzado posterior (LCP): liga-se posteriormente à tíbia e limita movimentos da perna para trás do joelho;
- Ligamentos colateral medial (LCM) e ligamento colateral lateral (LCL): Evitam que o joelho flexione para as laterais e seu equilíbrio evita o joelho varo (pernas em arco aberto) e o joelho valgo (arco fechado).

## Lesões

O Ligamento cruzado anterior (LCA) é um dos ligamentos mais comumente lesionados no joelho (SHI, WANG e AI, 2010) e de difícil regeneração, devido a uma vascularização insuficiente e, talvez, a algumas particularidades nas células tronco deste tecido, que demonstram menor capacidade de formação de colônias, proliferação e potencial de multidiferenciação, em comparação com outros ligamentos (ZHANG et al, 2011). Neste tipo de lesão, além da ruptura do tecido ligamentar, ocorre derrame, dor e inflamação, fatores esses que podem vir a incapacitar a ativação adequada dos músculos da coxa (TREES et al, 2011).

Lesões nessas estruturas podem ter causas variadas, porém, no esporte é mais comum ocorrer distensão do LCA e do LCM em decorrência de choques e giros do tronco sobre o joelho ou quedas. Já as lesões de LCP têm sua grande incidência relacionada a impactos frontais como acidentes automobilísticos e comumente estão associadas a lesões múltiplas (BISPO JR, KAWANO e GUEDES, 2008).

O grau da lesão depende da quantidade de fibras rompidas, da luxação causada pela perda estrutural e da capacidade do ligamento em continuar estabilizando a estrutura articular.. Quando há comprometimento de mais de um ligamento, ou uma lesão meniscal, ruptura total, ou uma avulsão, a lesão é considerada grave (DARGEL et al, 2007).

## Consequências da lesão

Deficiências no LCA provocam déficits de propriocepção e equilíbrio, diminuição da força muscular e desempenho funcional, modificações biomecânicas no membro inferior do joelho lesionado que podem alterar o contato entre cartilagens provocando deformação (SAMUEL et al, 2009), além de alterar a sincronia entre o sistema nervoso e o sistema muscular que envolve o joelho (HART et al, 2010), favorecendo ainda mais a ocorrência de lesões condrais, sendo a cirurgia altamente recomendada em homens jovens (DARGEL et al, 2007). Assim, com a ruptura do LCA, a cartilagem articular sofre um processo de degeneração articular, relacionados a atividades cíclicas cotidianas, como a caminhada, que em 44% dos casos pode gerar osteoartrose (SHI, WANG e AI, 2010). Vários trabalhos demonstram que se a perda da capacidade funcional ligamentar for elevada, a ocorrência de condropatias e osteopatias pode ocorrer no período de alguns anos. Deficiências de baixa gravidade no LCP, em 7 anos, tendem a provocar danos articulares (PATEL et al, 2007)

Sabe-se que os músculos posteriores da coxa (isquiotibiais) ajudam na estabilização dessa estrutura, porém, se o funcionamento do ligamento for muito comprometido, a força necessária para os isquiotibiais estabilizarem o joelho em atividades cotidianas seria elevada, o que submeteria suas estruturas a uma alta compressão diária e por períodos prolongados, podendo aumentar a degeneração do tecido cartilaginoso (CATALFAMO et al, 2010).

No caso cirúrgico, o ligamento é reconstruído através de um enxerto. As técnicas atualmente mais aceitas são as que utilizam tecidos do próprio indivíduo, como seus tendões. As mais comuns utilizam ou o tendão do músculo semitendíneo (posterior da coxa) ou o tendão do quadríceps, sendo este do mesmo joelho ou do joelho contralateral. Até o presente momento, as técnicas com melhor prognóstico são as que utilizam os tendões dos músculos posteriores da coxa e não há evidências fortes que o enxerto a partir do tendão patelar promova maior estabilidade à articulação como prometido (BIAU et al, 2006), além de comprometer em muito a capacidade funcional, limitando um dos principais músculos da cadeia dos extensores, o quadríceps, e fragilizando o tendão a partir do qual foi retirado o enxerto.

Entre as várias técnicas de reconstrução do LCA, as que usam tendões flexores e parafuso transversal de guia rígido se mostra uma técnica cirúrgica segura, de fácil execução, com bons resultados e baixa taxa de complicações. Esse procedimento reconstrói o LCA a partir de enxerto dos tendões semitendinoso e grácil quádruplo, reproduzindo uma estrutura semelhante ao LCA capaz de suportar tensões de 4.300N até 4600N enquanto o LCA padrão suporta tensões entre 1725 N a 2169 N (CASTRO e ACRAS, 2011).

Detalhes da cirurgia também são fundamentais a um bom prognóstico, como o uso de materiais de fixação adequados - biodegradáveis ou não - e posição adequada do túnel de inserção e tensão correta no enxerto (DARGEL et al, 2007). Assim como a falta de estabilidade pela lesão pode comprometer a articulação, um enxerto mal posicionado gerará tensão em direções inadequadas. Um enxerto frouxo é pouco útil e um enxerto muito tensionado, aumenta a compressão entre os tecidos e pode limitar movimentos cotidianos e causar danos futuros.

## Ligamento colateral medial

A decisão sobre cirurgia no LCM é complexa, repleta de variáveis e depende da frouxidão no ligamento após fortalecimento muscular (PHISITKUL et al, 2006). No caso de lesão combinada com o LCA, no ato da cirurgia, é testada a capacidade do LCM com anestesia e avaliada a necessidade de repará-lo, visto que a reconstrução de ambos os ligamentos pode resultar em perda da capacidade motora. O que parece ser consenso é a necessidade de início imediato do trabalho de fortalecimento muscular após a lesão para preservar as estruturas articulares (PHISITKUL et al, 2006). O uso de imobilizador (fora da situação de treino) no joelho em situações cotidianas parece ser importante nas fases iniciais da lesão para evitar que a estrutura ligamentar já fragilizada sofra uma lesão maior ou que isso

comprometa a regeneração do tecido (PHISITKUL et al, 2006). Porém, o uso de imobilizadores fora dessa fase aguda, parece não exercer qualquer tipo de efeito preventivo no joelho durante a prática esportiva, o que contraria em muito o senso comum, visto que é rotineiro o uso de *braces*, fitas compressivas e enfaixamento de joelhos em esportes, inclusive, na musculação (NAJIBI e ALBRIGHT, 2005; LORENTZON, WEDREN e PIETILA, 1988; PAULOS et al, 1987).

## Prevenção

Atitudes preventivas no esporte e na vida diária podem evitar a incidência de lesões ligamentares. Dois estudos comparativos feitos com atletas adolescentes do sexo feminino mostraram que a preparação física com pliometria, feita na pré-temporada, diminuía em até 88% a chance de lesões no joelho no futebol (MANDELBAUM, et al, 2005) e que atletas de vários esportes que não realizavam preparação física tinham 360% mais chance de sofrer lesões não causadas por impacto (HEWETT et al, 1999). Assim, acredita-se que a força seja fundamental à estabilidade do joelho (SILVERS e MANDELBAUM, 2007), estando associada à velocidade ou não. Outro ponto fundamental é que músculos, mesmo fortes, mas sem harmonia, também podem ser indicadores de instabilidades e favorecerem a ocorrência de lesões (PALMIERI-SMITH et al, 2009). Deste modo, os exercícios mais indicados para desenvolver um bom equilíbrio muscular são os que reproduzem movimentos naturais, como o agachamento, o *leg press* e levantamento terra, pois há solicitação, de forma equilibrada, de todos os músculos que envolvem a articulação.

O bom uso do planejamento de treino é também essencial para evitar lesões. A falta de recuperação muscular, sujeitos submetidos a cargas altas e prolongadas de treinamento, podem ser fortes indicativos para uma lesão de uma estrutura saudável ou de uma já submetida à cirurgia (WALDÉN, HAGGLUND e EKSTRAND, 2009).

**Concluindo:** deficiências nos ligamentos podem induzir a lesões condrais e comprometer a funcionalidade natural dos membros inferiores e em muitos casos, exige cirurgia. Falta de força, desequilíbrio de forças e overtraining aumentam a incidência de lesões ligamentares, assim um trabalho de musculação orientado é fundamental à prevenção.

## Reabilitação

É fato que a capacidade reativa e a força podem ser restabelecidas no pós operatório e não limitam a reabilitação (FLANAGAN, GALVIN e HARRISON, 2008). O treinamento deve iniciar assim que possível para evitar a perda da mobilidade articular e a excessiva perda na capacidade neuromuscular. Logo após a cirurgia, o treinamento do membro lesionado, assim como a transferência de peso, fica limitado para não comprometer a regeneração das estruturas operadas, o que costuma causar grande perda de massa muscular e complicações na condução de impulsos nervosos. Nesse momento, o mais comum são atividades fisioterápicas para comprometer menos a mobilidade, porém, o treinamento do membro inferior não operado, o que é chamado de treinamento cruzado, pode amenizar a depreciação do sistema neuromuscular (PAPANDREOU et al, 2011), podendo ser combinado com algumas isometrias de extensão e flexão de quadril da perna operada.

Após a liberação para apoiar o pé no chão, o treinamento deve prosseguir. Há autores (ROMEYN, JENNINGS e DAVIES, 2008) mais conservadores que sugerem isometrias com aumento de intensidade para depois iniciar trabalhos dinâmicos e por fim utilizar trabalhos de equilíbrio e pliometria, sendo que esta pode auxiliar com uma melhor ativação neuromuscular (LEPHART et al, 2005). Lorenz e Reiman (2011) têm sugerido o uso de contrações excêntricas para o ganho de força. Esse procedimento pode ser mais interessante, porque a recuperação da capacidade funcional é um pouco mais acelerada, reduzindo dores locais e risco de tendinopatias, principalmente se considerarmos a perda de amplitude no pós cirúrgico. Assim, o treinamento excêntrico pode ser utilizado conjuntamente ao trabalho isométrico

nos primeiros momentos, ou até substituí-lo, desde que sejam respeitados os princípios adaptativos do treinamento como volume e frequência.

A escolha dos exercícios deve ser cuidadosa e será de fundamental importância no tratamento. Mesmo sendo comum o uso de exercícios de cadeia cinética aberta (extensão e flexão de joelho, adução, flexão e extensão do quadril), movimentos naturais de empurrar, como *leg press* e agachamento, chamados exercícios de cadeia cinética fechada, são considerados a parte prioritária do tratamento, podendo ser adicionados exercícios de cadeia cinética aberta em fases finais de reabilitação (ROMEYN, JENNINGS e DAVIES, 2008). Outros autores (GLASS, WADDELL e HOOGENBOOM, 2010) também verificaram melhores resultados com exercícios de cadeia cinética fechada. Esse fato pode ser explicado pelo trabalho efetivo de todos os músculos que envolvem a articulação, exercendo funções motoras ou de estabilização (ROSS e SOUTHARD, 2001). Assim, é possível desenvolver a harmonia entre as forças musculares e também é o fator que confere maior segurança durante o treinamento.

No caso do LCA, sabe-se há algum tempo que durante o agachamento os isquiotibiais se contraem conjuntamente ao quadríceps, o que é chamado de co-contração (YACK, WASHCO e WHIELDON, 1994; MORE et al, 1993). Esse fato impede a anteriorização da tíbia, estabilizando o joelho, fato que corrobora com o famoso pesquisador Rafael Escamilla (2001), ao demonstrar que as tensões no LCA durante o agachamento só são significativas nos ângulos iniciais, sendo essas tensões menores que na caminhada. Passados os primeiros 60°, não há sobrecarga do LCA, sendo assim, o aumento da amplitude gradativa no agachamento pode ser um meio seguro na reabilitação desse ligamento. Além disso, em amplitudes menores e com cargas mais elevadas, ocorre maior trabalho do membro não-lesionado (NIETZEL, KERNOZEK e DAVIES, 2002), podendo ser pouco efetivo no tratamento do segmento-alvo. Outro motivo para utilizar exercícios de cadeia fechada é que a frouxidão do LCA pode ser controlada, o que não ocorre nos exercícios de cadeia aberta (KVIST e GILLQUIST, 2001).

**Concluindo:** Após a cirurgia, treinar o membro não lesionado, pode reduzir a perda muscular do lado operado. Ao poder apoiar o pé no chão é fundamental iniciar um trabalho de fortalecimento que envolva movimentos de pressão (*leg press* ou agachamentos) com isometrias e contrações excêntricas e com boa amplitude. Em fases finais de tratamento, isolamentos podem ser indicados.

### **Ligamento cruzado posterior**

No caso do LCP, mesmo com sugestões para o uso de cadeia cinética aberta, há bons trabalhos demonstrando que o agachamento pode ser efetivo na sua reabilitação (MACLEAN et al, 1999), desde que haja cuidado para evitar hiperextensões de joelho, o que seria, inclusive, contraproducente, visto que em uma posição de encaixe articular não há tensão muscular suficiente para promover adaptações musculares adequadas.

### **Considerações finais**

O treinamento das capacidades de força e equilíbrio é fundamental, tanto na prevenção das lesões de joelho como em seu tratamento, ratificando que um bom planejamento de treino pode ser a chave para a preservação articular. Considerando que velocidade, agilidade e potência são derivados das duas capacidades citadas, é possível afirmar que sejam elas a base da intervenção. Porém, um possível erro pode ser o de trabalhá-las de modo isolado. Exercícios básicos da musculação, como o agachamento, são melhores para fortalecer todas as estruturas musculares envolvidas no joelho e no quadril de modo harmônico, devolvendo uma capacidade funcional adequada de modo mais efetivo que em exercícios de cadeia aberta. Devido à grande liberdade de movimento, ele também é adequado para desenvolver o equilíbrio, evitando quedas e melhorando a percepção dos movimentos (cinestesia), além de reproduzir um movimento realizado inúmeras vezes no cotidiano. Ao contrário do que muitos especialistas pensam, há menor

sobrecarga do LCA no agachamento que na caminhada, assim, todo lesionado que estiver liberado para caminhar, dificilmente terá qualquer prejuízo com um agachamento, desde que a técnica seja adequada, fomentando a necessidade de um acompanhamento por um profissional competente. Um bom trabalho de força no pós lesão e no pós operatório promovem um melhor prognóstico nas fases seguintes de reabilitação e para um retorno mais seguro ao esporte, principalmente se com o mesmo trabalho de força for possível restabelecer boa parte da propriocepção e equilíbrio. Sendo o agachamento, provavelmente, o exercício mais seguro na reabilitação, é coerente afirmar que deva ser um exercício chave na prevenção de tais lesões, pois é onde ocorre menor sollicitação dos ligamentos e menor utilização de carga de trabalho, além de treinar todos os músculos envolvidos nos movimentos de deslocamento, como paravertebrais, abdome e glúteos, e não apenas os que envolvem o joelho, desenvolvendo equilíbrio entre as forças musculares.

## Referências

- SHI Dong-liang, WANG Yu-bin and AI Zi-sheng. Effect of anterior cruciate ligament reconstruction on biomechanical features of knee in level walking: a meta-analysis. Chinese Medical Journal . 123(21):3137-3142, 2010
- Zhang Jianying Tiffany Pan1, Hee-Jeong Im2, Freddie H Fu1 and James HC Wang Differential properties of human ACL and MCL stem cells may be responsible for their differential healing capacity. BMC Medicine. 9:68, 2011.
- Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, Knarr JF, Thomas SD, Griffin LY, Kirkendall DT, Garrett WJr (2005) Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female
- Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, Noyes FR (1999) The effect of euromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. Am J Sports Med
- Lephart SM, Abt JP, Ferris CM, Sell TC, Nagai T, Myers JB, Irrgang JJ (2005) Neuromuscular and biomechanical characteristic changes in high school athletes: a plyometric versus basic resistance program. Br J Sports Med 39:932-938
- Najibi S, Albright JP. The use of knee braces, part 1: Prophylactic knee braces in contact sports. Am J Sports Med 2005;33(4):602-11.
- Lorentzon R, Wedren H, Pietila T. Incidence, nature, and causes of ice hockey injuries. A three-year prospective study of a Swedish elite ice hockey team. Am J Sports Med 1988; 16(4):392-6.
- Paulos LE, et al. The biomechanics of lateral knee bracing. Part I: Response of the valgus restraints to loading. Am J Sports Med 1987;15(5):419-29.
- Trees AH, Howe TE, Dixon J, White L. WITHDRAWN: Exercise for treating isolated anterior cruciate ligament injuries in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2011
- Bispo Júnior, RZ, Kawano CT, Guedes AV. Chronic multiple knee ligament injuries: epidemiological analysis of more than one hundred cases. Clinics. 2008;63(1):3-8.
- Dipak V. Patel, MD, MSc Orth., MS Orth., FCPS Orth. & Answorth A. Allen, MD& Russell F. Warren, MD& Thomas L. Wickiewicz, MD& Peter T. Simonian, MD. The Nonoperative Treatment of Acute, Isolated (Partial or Complete) Posterior Cruciate Ligament-Deficient Knees: An Intermediate-term Follow-up Study. HSSJ (2007) 3: 137-146.
- Samuel K. Van de Velde, MD, Jeffrey T. Bingham, MS, Ali Hosseini, MS, Michal Kozanek, MD, Louis E. DeFrate, ScD, Thomas J. Gill, MD, and Guoan Li Increased in-vivo tibiofemoral cartilage contact deformation in anterior cruciate ligament-deficiency. Arthritis Rheum. 2009 December ; 60(12): 3693-3702.
- Hart, JM;PhD, ATC; Brian Pietrosimone, PhD, ATC; Jay Hertel, PhD, ATC, FNATA, FACSM; Christopher D. Ingersoll, PhD, ATC, FNATA, FACSM. Quadriceps Activation Following Knee Injuries: A Systematic Review. Journal of Athletic Training 2010;45(1):87-97.
- J. Dargel; M. Gotter; K. Mader; D. Pennig; J. Koebke; R. Schmidt-Wiethoff Biomechanics of the anterior cruciate ligament and implications for surgical Reconstruction. Strat Traum Limb Recon (2007) 2:1-12.
- Catalfamo, P.F.\* , Gerardo Aguiar, Jorge Curi and Ariel Braidot. Anterior Cruciate Ligament Injury: Compensation during Gait usingHamstring Muscle ActivityThe Open Biomedical Engineering Journal, 2010, 4, 99-106 99.
- David J Biau, Caroline Tournoux, Sandrine Katsahian, Peter J Schranz, Rémy S Nizard
- Bone-patellar tendon-bone autografts versus hamstring autografts for reconstruction of anterior cruciate ligament: meta-analysis. BMJ, April 2006.
- Phisitkul, P., Stan L. James, M.D., Brian R. Wolf, M.D., Annunziato Amendola. MCL INJURIES OF THE KNEE: CURRENT CONCEPTS REVIEW. The Iowa Orthopaedic Journal. V.26, 2006.
- Holly Jacinda Silvers, Bert R Mandelbaum. Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete. Br J Sports Med. V.41, n.1, p.52-59, 2007.
- Riann M. Palmieri-Smith, PhD, ATC; Scott G. McLean, PhD; James A. Ashton-Miller, PhD; Edward M. Wojtys, MD. Association of Quadriceps and Hamstrings Cocontraction Patterns With Knee Joint Loading Journal of Athletic Training 2009;44(3):256-263.
- M Waldén, M Hägglund, J Ekstrand.High risk of new knee injury in elite footballers with previous anterior cruciate ligament injury. Br J Sports Med 2006;40:158-162.
- Maria G Papandreu, Evdokia V Billis, Emmanouel M Antonogiannakis and Nikos A Papaioannou. Effect of cross exercise on quadriceps acceleration reaction time and subjective scores (Lysholm questionnaire) following anterior cruciate ligament reconstruction. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, V.4, n.3, 2009.
- Richard L. Romeyn, Jason Jennings, George J. Davies. SURGICAL TREATMENT AND REHABILITATION OF COMBINED COMPLEX LIGAMENT INJURIES. NORTH AMERICAN JOURNAL OF SPORTS PHYSICAL THERAPY. V.3, n.4, Nov, 2008.
- Daniel Lorenz, Michael Reiman. THE ROLE AND IMPLEMENTATION OF ECCENTRIC TRAINING IN ATHLETIC REHABILITATION: TENDINOPATHY, HAMSTRING STRAINS, AND ACL RECONSTRUCTION . The International Journal of Sports Physical Therapy . V.6, n. 1, Mar 2011.
- Rebekah Glass, Janessa Waddell, Barbara Hoogenboom. The Effects of Open versus Closed Kinetic Chain Exercises on Patients with ACL Deficient or Reconstructed Knees: A Systematic Review. North American Journal of Sports Physical Therapy. V.5, n.2, Jun, 2010.
- ROSS, Michael; SOUTHARD, Teresa; modifying quadriceps-strengthening exercises in anterior cruciate ligament-deficient athletes. Strength and conditioning journal, VOL. 23, Nº 4, pp. 58-60, 2001.
- YACK HJ, WASHCO LA, WHIELDON T. Compressive forces as a limiting factor of anterior tibial translation in the ACL-deficient knee. Clin J Sports Med 4:233-239, 1994.
- MORE RC, KARRAS B, NEIMAN R, FRITSCHY D, WOO S & DANIEL D Hamstrings-an anterior cruciate ligament protagonist. An in vitro study. Am J Sports Med 1993 Mar-Apr; 21(2): 231-7
- ESCAMILLA RF. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise Med Sci Sports Exerc 2001 Jan; 33(1):127-41.
- NIETZEL, Jennifer A.; KERNOZEK, Thomas W.; DAVIES, George J.; loading response following anterior cruciate ligament reconstruction during the parallel squat----
- KVIST J, GILLQUIST J. Sagittal plane knee translation and electromyographic activity during closed and open kinetic chain exercises in anterior cruciate ligament-deficient patients and control subjects. Am J Sports Med. 2001 Jan-Feb;29(1):72-82.
- MACLEAN CL, TAUNTON JE, CLEMENT DB, REGAN WD, STANISH WD. Eccentric kinetic chain exercise as a conservative means of functionally rehabilitating chronic isolated insufficiency of the posterior cruciate ligament. Clin J Sport Med 1999 Jul;9(3):142-50
- Eamonn P. Flanagan, BSc; Lorcan Galvin, BSc; Andrew J. Harrison, PhD. Force Production and Reactive Strength Capabilities After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Journal of Athletic Training 2008;43(3):249-257.
- Castro, R; Acras, S. Avaliação dos resultados da reconstrução do ligamento cruzado anterior com tendões flexores e parafuso transversal de guia rígido. Rev Bras Ortop.2011;46(2):143-7.