



Nota técnica

Reconstrução dos ligamentos cruzado anterior e anterolateral com flexores enlaçados – Nota técnica[☆]



Marcio de Castro Ferreira^{a,b,*}, Flavio Ferreira Zidan^b, Francini Belluci Miduati^b, Caio Cesar Fortuna^{a,b}, Bruno Moreira Mizutani^b e Rene Jorge Abdalla^{a,c}

^a Hospital do Coração, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

^b Hospital Renascença, Departamento de Cirurgia de Joelho, Osasco, SP, Brasil

^c Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 19 de agosto de 2015

Aceito em 25 de agosto de 2015

On-line em 15 de dezembro de 2015

Palavras-chave:

Reconstrução do ligamento cruzado anterior

Ligamento anterolateral

Procedimentos ortopédicos

Keywords:

Anterior cruciate ligament reconstruction

Anterolateral ligament

Orthopedic procedures

R E S U M O

Os recentes estudos anatômicos e biomecânicos sobre o ligamento anterolateral (LAL) do joelho evidenciam que essa estrutura apresenta função relevante para a estabilidade articular principalmente quando associada à lesão do ligamento cruzado anterior (LCA). No entanto, os critérios para sua reconstrução ainda não estão totalmente estabelecidos, assim como as técnicas cirúrgicas descritas apresentam variações sobre os pontos anatômicos e materiais de fixação. O estudo apresenta uma técnica reproduzível para a reconstrução do LAL e LCA com os tendões flexores que usa três parafusos de interferência para as fixações.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Reconstruction of anterior cruciate ligament and anterolateral ligament using interlinked hamstrings – Technical note

A B S T R A C T

Recent anatomical and biomechanical studies on the anterolateral ligament (ALL) of the knee have shown that this structure has an important function in relation to joint stability, especially when associated with anterior cruciate ligament (ACL) injury. However, the criteria for its reconstruction have not yet been fully established and the surgical techniques that

[☆] Trabalho desenvolvido no Hospital Renascença, Departamento de Cirurgia de Joelho, Osasco, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: marciojoelho@gmail.com (M.C. Ferreira).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.08.010>

0102-3616/© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

have been described present variations regarding anatomical points and fixation materials. This study presents a reproducible technique for ALL and ACL reconstruction using hamstring tendons, in which three interference screws are used for fixation.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A instabilidade anterior do joelho tratada com a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) é um procedimento que apresenta bons resultados clínicos. No entanto, estima-se que o índice de insucesso para essa cirurgia esteja entre 1,8% a 14%.^{1,2} A persistência da instabilidade anterolateral avaliada pelo teste de *pivot-shift* no pós-operatório é descrita como um desses fatores.^{2,3}

Após a “redescoberta” anatômica e os estudos biomecânicos do ligamento anterolateral (LAL) demonstrarem que essa estrutura agrega importância para estabilidade anterolateral do joelho, nota-se que a insuficiência desse ligamento pode contribuir para o insucesso funcional das reconstruções isoladas do LCA.⁴

O objetivo deste trabalho é expor uma técnica reproduzível de reconstrução anatômica do LCA e LAL com os tendões flexores e uso de três parafusos de interferência.

Técnica cirúrgica

Quinze pacientes adultos (19-38 anos), 12 homens e três mulheres, foram submetidos a reconstrução do LCA e LAL pela técnica descrita a seguir com seguimento médio de 10 meses (6-15 meses). Todos os pacientes retornaram sem queixas às atividades de vida diária e ou esportivas recreativas que praticavam antes da lesão

Indicação

Após a raquianestesia, um exame clínico é feito para a mensuração de suficiência do LAL.

A assimetria de anteriorização do planalto lateral com a rotação interna da tibia em flexão de 30° a 60° em relação ao joelho contralateral e acentuação da positividade da manobra de *pivot-shift* podem ser indícios clínicos de insuficiência do ligamento anterolateral.⁴

Usamos a classificação para a manobra de *pivot-shift* determinada pela International Knee Documentation Committee⁶ (IKDC) 2000, que descreve quatro graus: 0 - normal, 1 - deslizamento, 2 - deslizamento com ressalto (*clunk*), 3 - deslizamento grosseiro.

Os critérios usados para reconstrução do ligamento anterolateral associado à lesão do LCA são:

1. Lesão na substância do LAL em ressonância magnética (RM), a qual denominamos Lesão Segond-Like;
2. Fratura de Segond;⁷
3. *Pivot-shift* classificado como grau II/III;

4. Revisão de reconstrução do LCA em que pacientes apresentavam *pivot-shift* residual durante o pós-operatório e evoluíram com lesão do enxerto;
5. Anteriorização assimétrica do planalto lateral visível com a rotação interna do joelho em flexão entre 30° e 60°.
6. Sinal do entalhe lateral femoral.⁸

Preparação do enxerto e técnica cirúrgica

A exérese dos tendões do semitendíneo (ST) e grácil (GR) é feita por meio de incisão anteromedial na tibia de 4 cm sobre a pata anserina.

Durante o procedimento artroscópico pelos portais anteromedial e anterolateral, o inventário articular e a limpeza do intercôndilo são feitos enquanto os tendões são manipulados na mesa de instrumentação. Todos os enxertos foram preparados com Ethibond[®] n° 2 (Ethicon, Somerville, NJ).

O tendão do Grácil, usado para reconstruir o LAL, é preparado para formar um enxerto duplo. Cada uma de suas extremidades é suturada com pontos tipo Krakow.

Uma das extremidades do grácil é passada em forma de “alça” durante a preparação do enxerto triplo do tendão semitendíneo, que será usado para a reconstrução do LCA, de maneira que o enxerto duplo do GR apresente o mesmo tamanho em suas duas partes e o enxerto triplo de ST apresente uma extremidade com sutura Krakow e a outra extremidade fique ancorada no grácil (fig. 1A-C).

Após a preparação e medida dos diâmetros dos enxertos, geralmente 8 mm para o triplo de ST e 5 mm para o duplo GR, os túneis femoral e tibial são preparados.

O túnel femoral, comum para o LCA e LAL, é feito pela técnica *outside-in*. Um guia tibial de LCA é colocado de modo que sua posição articular sobreponha o *footprint* da inserção anatômica do LCA na parede intercondilar. Uma abertura de 65° é aplicada para minimizar o *turn killer* do enxerto.

Após o posicionamento do guia de LCA e a verificação do local em que o fio guia será introduzido, o mesmo é retirado e uma incisão longitudinal de 4 cm na pele e no trato iliotibial é realizada na face lateral do joelho.

Identifica-se o epicôndilo lateral por palpação e a 8 mm (aproximadamente uma ponta digital) posterosuperiormente^{9,10} introduz-se o fio guia na cortical lateral femoral para marcar o local de entrada.

O guia do LCA é então recolocado e acoplado ao fio guia seguido da perfuração em trajeto para o *footprint* articular. Sequencialmente uma broca do diâmetro do enxerto é usada para fazer o túnel, que geralmente apresenta 35 mm de comprimento.

O túnel tibial é preparado com o mesmo guia e da mesma forma, porém com angulação de 55° posicionado sobre o *footprint* tibial do LCA.

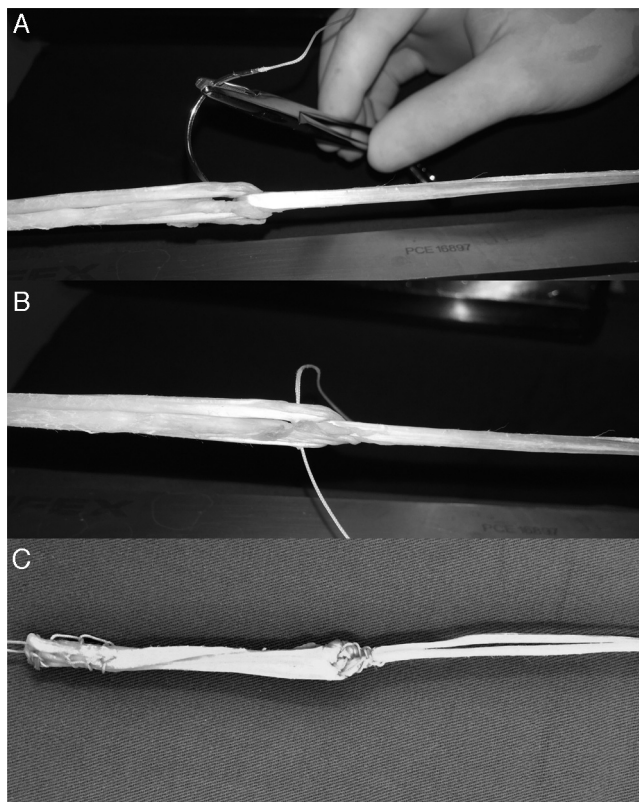


Figura 1 – (A) Enxertos tensionados do semitendíneo triplo e grácil duplo entrelaçados prontos para a sutura. (B) Enxerto triplo de semitendíneo (LCA) e duplo do grácil (LAL) iniciada a sutura. (C) Enxertos finalizados.

Após realizar os túneis para o LCA, um fio de sutura é passado pelo fio guia de quatro furos *outside-in* pelo túnel femoral e “pescado” com uma pinça grasper pelo túnel tibial, de maneira que transpasse a articulação e permita a passagem do enxerto.

Os fios de sutura na borda livre do enxerto ST (LCA) são laçados no fio transarticular e o enxerto é passado *outside-in* do fêmur para a tibia permanecendo em sua posição final (fig. 2A e B). Um parafuso de interferência do mesmo diâmetro do túnel perfurado com comprimento de 30 a 35 mm é usado para a fixação femoral.

Para a reconstrução e fixação na tibia do LAL, o guia do LCA é posicionado com 65° de modo que o fio guia entre a 2 cm distal ao túnel tibial do LCA pela mesma incisão da retirada do enxerto. Sua saída será a meio caminho entre o tubérculo de Gerdy e a cabeça da fíbula 9 a 13 mm distal da superfície do planalto tibial lateral, ponto anatômico do LAL.⁹

Uma incisão anterolateral na pele e no trato iliotibial de 3 cm é feita (fig. 2C) e o túnel é perfurado com broca de 6 mm.

Uma pinça longa é introduzida pela incisão tibial do LAL profundamente ao trato iliotibial até sua saída na incisão do túnel femoral do LCA, onde o GR é tracionado e passado pelo túnel tibial do LAL (fig. 2D-F).

O joelho é então colocado em 30° de flexão para fixação do LCA e entre 45° a 60° para a fixação do LAL⁵ com parafusos de interferência 2 mm maiores do que os túneis perfurados,

ambos pela mesma incisão anteromedial. Podem-se amarrar as suturas dos enxertos para reforçar a fixação.

A reabilitação pós-operatória segue o protocolo para reconstrução de LCA com flexores.

Discussão

A “redescoberta” do LAL e sua atribuição na estabilidade anterolateral do joelho apresenta-se atualmente como uma das vertentes nas reconstruções ligamentares do joelho.¹¹

O fato do LAL não ser uma estrutura descrita rotineiramente nos laudos de RM e os critérios de reconstrução não estarem totalmente estabelecidos contribuem para que a lesão desta estrutura seja subdiagnosticada e tratada.

Helito et al.¹² mostraram que a visualização inteira do LAL em RM de joelho é identificada em 71,7% dos exames. Já Taneja et al.¹³ identificaram a visualização completa do LAL em 11%.

Spencer et al.⁴ demonstram que a instabilidade anterolateral do joelho é acentuada quando o LCA e o LAL estão rompidos e realça a manobra de *pivot-shift*.

Sonnery-Cottet et al.¹¹ indicam a reconstrução do LAL nas fraturas de Segond, lesões crônicas do LCA, no *pivot-shift* grau III, na participação esportiva em alto nível ou que exija rotação sobre o joelho e a presença do sinal do entalhe lateral femoral.⁸ No entanto, não consideramos a cronicidade e as atividades dos pacientes critérios para reconstrução empírica do LAL se não for constatada durante o exame físico evidência de sua insuficiência.

Em relação às técnicas descritas para a reconstrução do LCA e LAL, Helito et al.¹⁴ usam enxerto quádruplo de LCA (triplo de ST e um de GR) e um de grácil para o LAL e a fixação tibial é feita com âncora. Sonnery-Cottet et al.¹¹ usam enxerto triplo de ST para o LCA e duplo de GR para o LAL, com dois furos tibiais para reconstruir o LAL.

Na técnica apresentada o formato de preparo dos enxertos cria um efeito suspensório semelhante ao *endobutton* somado à sutura para reforçar essa união, que ainda contará com um parafuso de interferência. Isso permite que a extremidade do enxerto ST possa permanecer próximo do ponto articular femoral e não precise ocupar todo o túnel, que estará preenchido pelo grácil, situação facilitadora em caso de enxertos curtos.

Estudos apresentam divergências para o ponto anatômico femoral do LAL. Catherine et al.¹⁰ e Kennedy et al.⁹ demonstraram que sua origem está em média a 3 mm posterior e proximal ao epicôndilo lateral, ponto esse que usamos em nossa técnica. Já Helito et al.¹⁵ e Claes et al.¹⁶ demonstraram que a origem do LAL se apresenta anterior ao epicôndilo lateral.

A opção adotada na técnica apresentada é fazer o túnel posterossuperior ao epicôndilo lateral para o trajeto diminuir o *turn killer* intra-articular do enxerto, além de esse ponto se aproximar da isometria descrita por Kurosawa et al.¹⁷ para a tenodese lateral do trato iliotibial.

Para o ponto tibial, Sonnery-Cottet et al.¹¹ usam dois túneis, o que não nos parece necessário, já que a inserção anatômica do LAL apresenta aproximadamente 9 mm na tibia.⁹

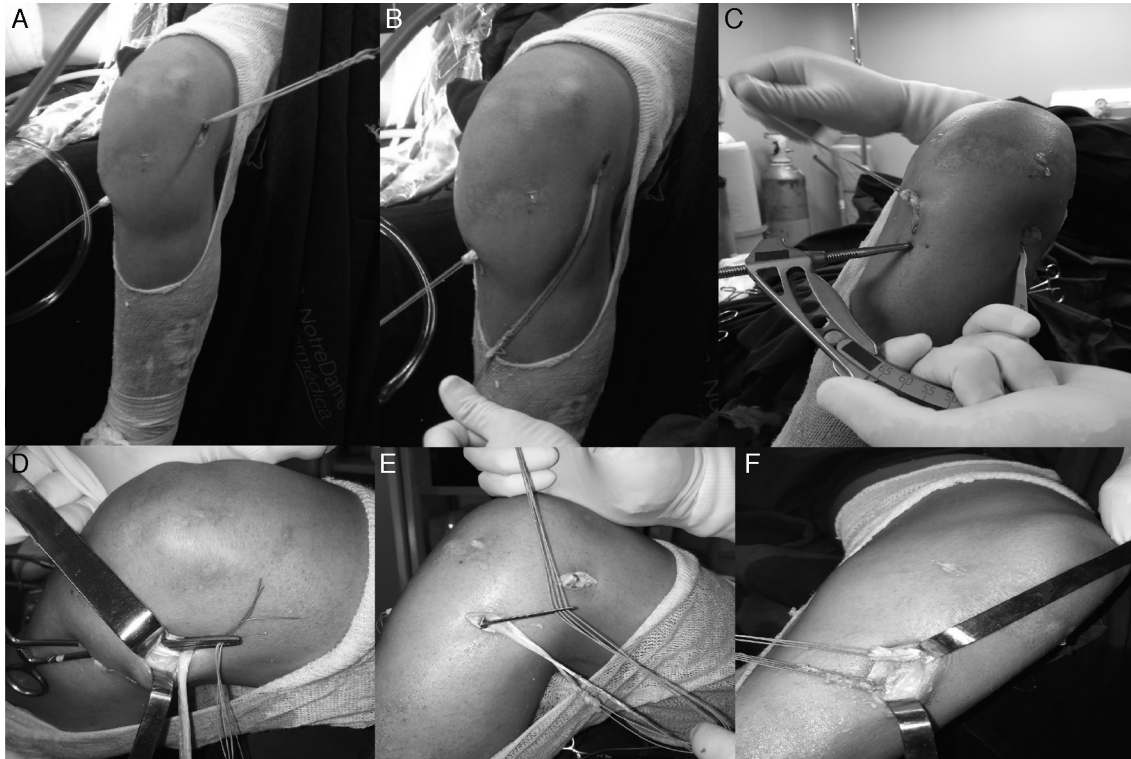


Figura 2 – (A) Enxerto do LCA posicionado nos túneis femoral e tibial e o enxerto do LAL fixado no ponto femoral; (B) visualização do comprimento do enxerto duplo do GR para reconstruir o LAL no trajeto que deve percorrer; (C) posicionamento do guia de LCA com 65° e ponto de saída a meio caminho entre o tubérculo de Gerdy e a cabeça da fíbula a 13 mm da superfície do planalto tibial lateral; (D) passagem de pinça profunda ao trato iliotibial para conduzir o enxerto do LAL para o túnel tibial; (E) passagem do enxerto LAL pelo túnel tibial; (F) enxertos do LCA e LAL prontos para serem fixados com parafuso de interferência pela mesma incisão.

Conclusão

A reconstrução do LCA e LAL pela técnica descrita para a instabilidade anterolateral do joelho apresentou-se satisfatória para nossos pacientes, além de usar materiais, guias e incisões habituais para qualquer cirurgião, o que facilita a sua reprodução.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Mariscalco MW, Flanigan DC, Mitchell J, Pedroza AD, Jones MH, Andrich JT, et al. The influence of hamstring autograft size on patient-reported outcomes and risk of revision after anterior cruciate ligament reconstruction: a Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) Cohort Study. *Arthroscopy*. 2013;29(12):1948–53.
2. Prodromos CC, Joyce BT, Shi K, Keller BL. A meta-analysis of stability after anterior cruciate ligament reconstruction as a function of hamstring versus patellar tendon graft and fixation type. *Arthroscopy*. 2005;21(10):1202.
3. Mohtadi NG, Chan DS, Dainty KN, Whelan DB. Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(9):CD005960.
4. Spencer L, Burkhart TA, Tran MN, Rezanoff AJ, Deo S, Catherine S, et al. Biomechanical analysis of simulated clinical testing and reconstruction of the anterolateral ligament of the knee. *Am J Sports Med*. 2015;43(9):2189–97.
5. Parsons EM, Gee AO, Spiekerman C, Cavanagh PR. The biomechanical function of the anterolateral ligament of the knee. *Am J Sports Med*. 2015;43(3):669–74.
6. Irrgang JJ, Ho H, Harner CD, Fu FH. Use of the International Knee Documentation Committee guidelines to assess outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1998;6(2):107–14.
7. Claes S, Luyckx T, Vereecke E, Bellemans J. The Segond fracture: a bony injury of the anterolateral ligament of the knee. *Arthroscopy*. 2014;30(11):1475–82.
8. Herbst E, Hoser C, Tecklenburg K, Filipovic M, Dallapozza C, Herbert M, et al. The lateral femoral notch sign following ACL injury: frequency, morphology, and relation to meniscal injury and sports activity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(8):2250–8.
9. Kennedy MI, Claes S, Fuso FA, Williams BT, Goldsmith MT, Turnbull TL, et al. The anterolateral ligament: an anatomic, radiographic, and biomechanical analysis. *Am J Sports Med*. 2015;43(7):1606–15.
10. Catherine S, Litchfield R, Johnson M, Chronik B, Getgood A. A cadaveric study of the anterolateral ligament: re-introducing

- the lateral capsular ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23(11):3186-95.
11. Sonnery-Cottet B, Thaunat M, Freychet B, Pupim BH, Murphy CG, Claes S. Outcome of a combined anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction technique with a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2015;43(7):1598-605.
 12. Helito CP, Helito PV, Costa HP, Bordalo-Rodrigues M, Pecora JR, Camanho GL, et al. MRI evaluation of the anterolateral ligament of the knee: assessment in routine 1.5-T scans. *Skeletal Radiol.* 2014;43(10):1421-7.
 13. Taneja AK, Miranda FC, Braga CA, Gill CM, Hartmann LG, Santos DC, et al. MRI features of the anterolateral ligament of the knee. *Skeletal Radiol.* 2015;44(3):411.
 14. Helito CP, Bonadio MB, Gobbi RG, da Mota E, Albuquerque RF, Pécora JR, et al. Combined intra- and extra-articular reconstruction of the anterior cruciate ligament: the reconstruction of the knee anterolateral ligament. *Arthrosc Tech.* 2015;4(3):e239-44.
 15. Helito CP, Demange MK, Bonadio MB, Tirico LE, Gobbi RG, Pecora JR, et al. Radiographic landmarks for locating the femoral origin and tibial insertion of the knee anterolateral ligament. *Am J Sports Med.* 2014;42(10):2356-62.
 16. Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat.* 2013 Oct;223(4):321-8.
 17. Kurosawa H, Yasuda K, Yamakoshi K, Kamiya A, Kaneda K. An experimental evaluation of isometric placement for extraarticular reconstructions of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med.* 1991;19(4):384-8.