



## Artigo de revisão

# Lesão parcial do ligamento cruzado anterior: diagnóstico e tratamento



Eduardo Frois Temponi<sup>a,\*</sup>, Lúcio Honório de Carvalho Júnior<sup>a</sup>,  
Bertrand Sonnery-Cottet<sup>b</sup> e Pierre Chambat<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Hospital Madre Teresa, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>b</sup> Centre Orthopédique Santy, Hôpital Jean Mermoz, Lyon, França

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 25 de março de 2014

Aceito em 15 de abril de 2014

On-line em 23 de janeiro de 2015

Palavras-chave:

Ligamento cruzado anterior/lesões  
Ligamento cruzado anterior/cirurgia  
Joelho

Keywords:

Anterior cruciate ligament/injuries  
Anterior cruciate ligament/surgery  
Knee

### R E S U M O

Lesões parciais do ligamento cruzado anterior (LCA) são comuns e representam 10%-27% das totais. As principais razões para atenção ao feixe não rompido são biomecânicas, vasculares e proprioceptivas. A permanência do feixe serve ainda de proteção durante o processo cicatricial. A definição dessa lesão é controversa, baseada na anatomia, no exame clínico, na medida da translação, nos exames de imagem e na artroscopia. Seu tratamento vai depender da frouxidão e da instabilidade existentes. O tratamento conservador é opcional para casos sem instabilidade, com enfoque na reabilitação motora. O tratamento cirúrgico é desafiador, pois exige correto posicionamento dos túneis ósseos e conservação dos remanescentes do feixe rompido. O teste do *pivot-shift* sob anestesia, os achados à ressonância magnética, o nível e o tipo de atividade esportiva prévia e o aspecto artroscópico dos remanescentes e suas propriedades mecânicas auxiliarão o ortopedista no processo decisório entre o tratamento conservador, o tratamento cirúrgico com reforço do LCA nativo (reconstrução seletiva) ou a reconstrução clássica (anatômica).

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

### Partial tearing of the anterior cruciate ligament: diagnosis and treatment

#### A B S T R A C T

Partial tears of of the anterior cruciate ligament (ACL) is common and represents 10%-27% of the totals. The main reasons for attending to cases of non-torn bundles are biomechanical, vascular and proprioceptive. Continued presence of the bundle also serves as protection during the healing process. There is controversy regarding the definition of these injuries, which is based on anatomy, clinical examination, translation measurements, imaging examinations and arthroscopy. The way in which it is treated will depend on the existing laxity

\* Autor para correspondência.

E-mails: [dufrois@hotmail.com](mailto:dufrois@hotmail.com), [luciohcj@gmail.com](mailto:luciohcj@gmail.com) (E.F. Temponi).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2014.04.009>

0102-3616/© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

and instability. Conservative treatment is optional for cases without instability, with a focus on motor rehabilitation. Surgical treatment is a challenge, since it requires correct positioning of the bone tunnels and conservation of the remnants of the torn bundle. The pivot shift test under anesthesia, the magnetic resonance findings, the previous level and type of sports activity and the arthroscopic appearance and mechanical properties of the remnants will aid the orthopedist in the decision-making process between conservative treatment, surgical treatment with strengthening of the native ACL (selective reconstruction) and classical (anatomical) reconstruction.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## Introdução

Ao longo dos últimos 15 anos o conhecimento a respeito da lesão e da reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) tem evoluído consideravelmente. Estudos anatômicos permitiram identificação precisa das inserções ósseas,<sup>1,2</sup> enquanto estudos biomecânicos propiciaram melhor entendimento da função de cada um dos seus feixes.<sup>2</sup> O melhor conhecimento anatômico e o interesse biológico na preservação dos remanescentes do LCA rompido levaram a modificações das técnicas clássicas de reconstrução: com dupla banda, anatômica e seletiva para as lesões parciais.<sup>3-7</sup>

A lesão completa do LCA pode ser diagnosticada pelo exame clínico,<sup>8</sup> enquanto a lesão parcial muitas vezes não. Nesses casos, estudos complementares são necessários para sua confirmação. O diagnóstico definitivo da lesão parcial do LCA se dá pelo somatório de achados clínicos, exames de imagem e, quando necessário, achados artroscópicos. Na lesão parcial do LCA é fundamental a avaliação da competência e da funcionalidade das fibras remanescentes na estabilização do joelho. Discute-se ainda se o evento em questão seria uma lesão parcial ou mesmo uma lesão completa em processo cicatricial.<sup>7-9</sup>

Procura-se consenso para definição, diagnóstico e tratamento das lesões parciais do LCA. Motivada pela discussão ainda existente na literatura e pela necessidade de melhor entendimento, esta revisão tem como objetivo discutir a lesão parcial do LCA.

## Definição

Norwood e Cross *apud* Colombet et al.<sup>9</sup> descreveram a existência de três bandas para o LCA com importância anatômica e funcional: anteromedial (AM), posterolateral (PL) e intermediária. Outros descreveram a existência de duas bandas cuja funcionalidade é conhecida e aceita.<sup>8-11</sup> Cada banda contribuiria separadamente para a estabilização do joelho e poderia ser lesada separadamente nas lesões parciais. Para Hong et al.<sup>10</sup> as lesões parciais seriam aquelas em que menos de 50% do ligamento estariam lesados. Já para Noyes et al.<sup>11</sup> a definição de lesão parcial estaria relacionada à porcentagem das fibras do LCA lesadas, considerando que a ruptura de 50% a 75% do diâmetro teria grande associação com insuficiência clínica.

A Associação Médica Americana, que divide as lesões em três graus de gravidade, define como grau II as lesões traumáticas do LCA quando da existência de lesões parciais: entorse moderada causada por trauma direto ou indireto.<sup>9</sup> A apresentação clínica nesses casos seria caracterizada por dor e limitação funcional parcial, hemartrose e possibilidade de episódios de instabilidade. DeFranco e Bach<sup>6</sup> propuseram definição multifatorial que leva em consideração a combinação de fatores clínicos e artroscópicos, com a qual os autores concordam.

Nas lesões parciais do LCA o objetivo mais importante é determinar a existência de fibras remanescentes e a estabilidade clínica com a permanência dessas. Embora a avaliação artroscópica permita observação dos remanescentes, o uso de portais tradicionais pode gerar confusão em sua avaliação. Sonnery-Cottet e Chambat<sup>12</sup> sugerem a posição de figura de 4 (Cabot) para melhor avaliação dos remanescentes da banda PL. Crain et al.,<sup>7</sup> Colombet et al.<sup>9</sup> e Sonnery-Cottet et al.<sup>13</sup> descreveram padrões de lesões parciais. Foram considerados de boa qualidade clínica 17% e de má qualidade 83% dos casos avaliados. Os tecidos de melhor qualidade, com propriedades mecânicas preservadas, foram mais frequentes quando da existência da banda PL (70%) em detrimento da cicatrização no intercôndilo (27%) ou de remanescente aderido ao ligamento cruzado posterior (13%). Embora existam estudos que demonstram estabilidade clínica associada à lesão parcial, Maeda et al.<sup>14</sup> não encontraram maior estabilidade nesses casos.

## Diagnóstico

O diagnóstico das lesões parciais do LCA permanece desafiador. Deve ser baseado na combinação do exame clínico e dos exames de imagem (radiografia e ressonância magnética), com diagnóstico definitivo feito na avaliação artroscópica, quando indicado.

### Exame clínico

Em estudo da Sociedade Francesa de Artroscopia,<sup>15</sup> a frouxidão detectada clinicamente foi significativa ( $p < 0,05$ ) quando comparada com a população com lesão completa do LCA (98% dos pacientes com teste de Lachman [TL] positivo e 80% com teste pivot-shift [TPS] positivo  $- +2$  ou  $+3$ ) com aqueles com lesão parcial (30% a 64% de TL «parada dura» ou «retardada»

e com TPS negativos – 0 ou + 1). Neste estudo, o TL «parada mole» foi considerado forte preditor de lesão completa do LCA, enquanto o TPS com menor ressalto (0 e + 1) corresponderia, em 94% dos casos, a lesão parcial ou mesmo cicatrização incompleta.

Estudos em cadáver comprovam a dificuldade de se relacionar a magnitude da lesão e seus tipos com as alterações dos testes clínicos.<sup>16</sup> Diversos autores relatam possibilidade de encontrarmos TL «parada dura» diante de uma lesão parcial.<sup>9,16,17</sup> O TL é mais sensível para o diagnóstico das lesões completas do LCA, embora o TPS e o teste de Jerk sejam mais específicos.<sup>16-18</sup> Outro ponto a ser considerado é que a sensibilidade do TPS aumenta de 24% para 92% quando o paciente é avaliado anestesiado, a melhor situação para avaliar o estado funcional das fibras remanescentes.<sup>9,19-21</sup> Quando positivo, indicaria instabilidade rotacional, não avaliada pelos testes de translação anterior diferencial (TAD). Em casos negativos, a avaliação artroscópica permitiria avaliação das lesões associadas que poderiam dificultar o teste: lesões meniscais, lesões condrais desviadas e interposição dos próprios remanescentes do LCA.

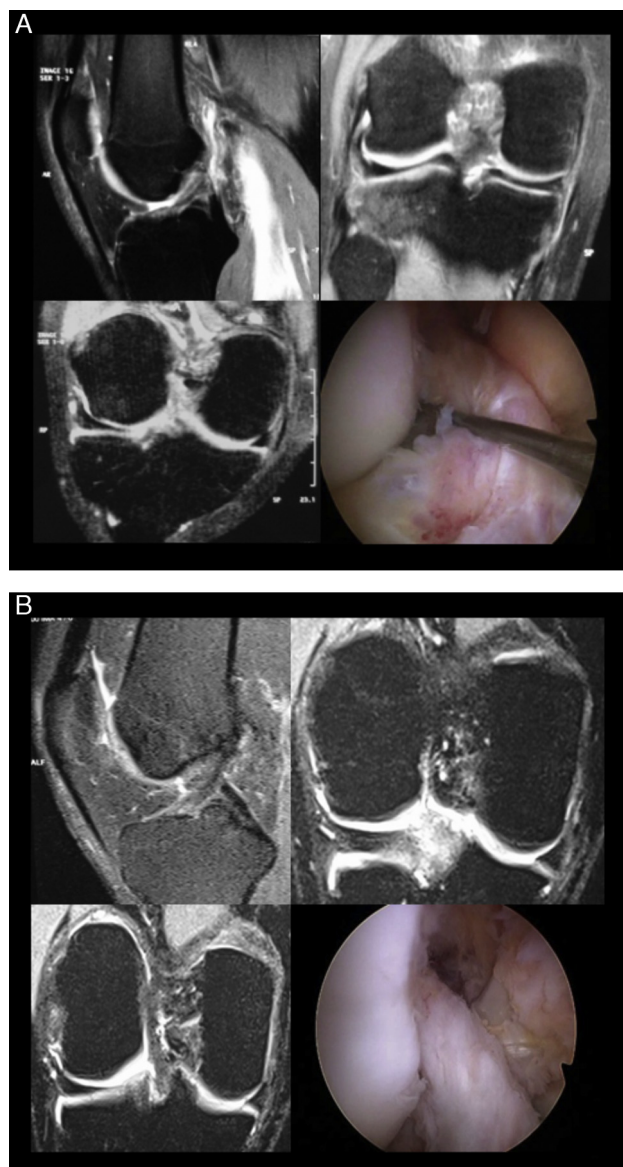
#### Mensuração da translação anterior diferencial

Diversos aparelhos estão disponíveis para medir a TAD. Os mais conhecidos e usados na prática clínica são KT 1000®, KT 2000®, Rolimeter® e Telos®. O seu uso para diagnóstico é mais acurado nos casos de lesões subagudas e crônicas quando do melhor controle algíco e da inexistência de contraturas musculares. A TAD é menor do que 3 mm em 95% dos joelhos normais. Na avaliação comparativa, quando essa translação é superior a 3 mm em relação ao lado assintomático, em 90% dos casos há lesão do LCA. Medidas entre 3 e 5 mm podem representar lesões parciais.<sup>17,20,21</sup> Dejour et al.<sup>17</sup> descreveram diferença entre medidas de translação em pacientes com lesões completas e parciais. O primeiro grupo apresentou média de  $9,1 \pm 3,4$  mm versus  $5,2 \pm 2,9$  mm ( $p < 0,05$ ) das lesões parciais. Observaram ainda que 67% dos pacientes com preservação da banda PL apresentavam adequada função clínica dos remanescentes, contra 17% daqueles em que a banda AM estava presente. Considerou-se remanescente funcional quando o TPS era 0 ou + 1 e quando a TAD era inferior a 4 mm. Atenção deve ser dada para o fato de que esses aparelhos avaliam apenas a TAD sem qualquer avaliação rotacional. Seu uso, associado aos demais testes e exames de imagem, é fundamental para o diagnóstico e a definição terapêutica.

### Exames de imagem

#### Radiologia

A avaliação radiológica juntamente com a medida da TAD mostrou-se importante para o diagnóstico de lesão do LCA. Nos indivíduos com lesão completa, na radiografia em perfil com anteriorização da tíbia, pode-se perceber significativa translação dos compartimentos medial e lateral, enquanto que naqueles com lesões parciais perceber-se-ia pequena translação quando comparado ao lado normal.<sup>9,22</sup>



Fonte: Dr. Guilherme Reis, Banco Imagens do Centro de Diagnóstico de Imagens, Hospital Madre Teresa, Belo Horizonte, MG, Brasil.

**Figura 1 – Imagem por ressonância magnética de lesões parciais do ligamento cruzado anterior do joelho. A, lesão da banda posterolateral e preservação anteromedial; B, lesão da banda anteromedial e preservação posterolateral.**

#### Ressonância magnética

Apesar de todo o desenvolvimento tecnológico, ainda é difícil fazer o diagnóstico da lesão parcial do LCA. A RM sugere a lesão sem poder confirmá-la ou fazer a avaliação funcional das porções remanescentes.<sup>21-23</sup> Cortes específicos são necessários para fazer a distinção entre lesão completa e lesão parcial. Van Dyck et al.<sup>22</sup> propuseram que determinadas visões axiais e perpendiculares seriam mais acuradas no diagnóstico à RM. Junto ao exame clínico e à TAD, a RM é importante para definição e orientação do melhor tratamento (fig. 1).

## Avaliação artroscópica

Foi proposta por alguns autores para o diagnóstico das lesões parciais.<sup>9,12,13,16,17</sup> Contudo, à luz dos conhecimentos atuais, não há indicação para avaliação artroscópica sistemática para diagnóstico dessa lesão. A artroscopia permite diagnosticar o tipo de lesão parcial e, junto com os exames clínico e de imagem, determinar o melhor tipo de reconstrução naqueles casos em que estiver indicado o tratamento cirúrgico (fig. 2).

### Teoria multifatorial

As lesões parciais são comuns e representam 10%-27% das lesões do LCA.<sup>9</sup> A preservação das bandas AM e PL é vista em 11% e 16% dos casos, respectivamente. A frequência de lesões meniscais é semelhante e a TAD média é de 4,49 e 4,97 mm respectivamente. O tempo entre a lesão e o tratamento cirúrgico é mais curto (cinco meses).<sup>3</sup> DeFranco e Bach<sup>6</sup> propuseram melhor abordagem com uma definição multifatorial que leva em consideração TL assimétrico, TPS negativo, TAD igual a três e inferior a 5 mm e avaliação complementar com RM e artroscópica positivas.<sup>6,21,23</sup>

## Tratamento

O tratamento deve ser individualizado e adequado à necessidade de cada paciente. A identificação de pacientes com baixo e alto risco de progressão da deficiência clínica do LCA é fundamental para orientação terapêutica. Pacientes de baixo risco são aqueles de baixa demanda física, sem lesões associadas, sem queixas de instabilidade e com testes clínicos negativos. Os sinais e sintomas geralmente não tendem a progredir e tais pacientes podem ser tratados de forma conservadora.<sup>9,21,23</sup> Pacientes de alto risco são aqueles com instabilidade clínica comprovada e estilo de vida de alto risco para novas torções. Nesses, a melhor opção seria a reconstrução cirúrgica seletiva do LCA.<sup>21,23</sup> A estratégia de tratamento deve levar sempre em consideração os sintomas, o exame clínico, a porcentagem de fibras remanescentes, as lesões associadas, o tempo de lesão e a demanda laboral, física e cotidiana.

### Tratamento conservador

O tratamento conservador inclui imobilização enquanto sintomático e, após a fase aguda, estímulo à movimentação completa e apoio progressivo.<sup>9,21,23</sup> Os princípios da reabilitação para pacientes com lesão parcial são os mesmos usados para pacientes com lesão completa. Consistem de exercícios de alongamento e fortalecimento muscular, treino cardiovascular, proprioceptivo e adaptativo.<sup>24-26</sup> Pujol et al.<sup>27</sup> demonstraram que lesões parciais do LCA podem ter capacidade de cicatrização, ao contrário do que se pensava.

O tratamento conservador, quando bem indicado, tem bons resultados, com mínima redução no nível de atividade e sem prejuízo da estabilidade.<sup>21,23,24</sup> Outros autores têm sugerido que lesões parciais seriam funcionalmente equivalentes às lesões completas e que o tratamento conservador implicaria piores resultados clínicos e funcionais.<sup>26,27</sup> Pujol et al.<sup>27</sup> descreveram série com 25% dos pacientes com lesão par-

cial do LCA que evoluiu com instabilidade funcional a médio e longo prazo. Avaliações seriadas seriam necessárias para monitorar a reabilitação e a frouxidão residual, o que permitiria a avaliação da manutenção do tratamento conservador ou a mudança para abordagem cirúrgica.<sup>17,21,26-28</sup>

## Tratamento cirúrgico

### Indicação

O tratamento com reconstrução seletiva do LCA, quando de lesões parciais, pode ser justificado por diferentes fatores. O primeiro deles é clínico: grande número de lesões parciais progride para lesões completas com aumento da TAD e consequente possibilidade de lesões meniscais e condrais.<sup>9,16,17,28</sup> O segundo é biológico: as fibras centes do LCA proporcionam adequado suprimento vascular e nervoso ao novo ligamento. Mecanorreceptores presentes nos remanescentes são responsáveis pela preservação e restauração da estabilidade e do equilíbrio articular.<sup>3,4,7,27</sup> Avaliação histológica dos remanescentes do LCA demonstrou que eles têm capacidade de acelerar a proliferação celular, a revascularização e, consequentemente, a integração do enxerto em reconstruções seletivas.<sup>27-31</sup> O terceiro é epidemiológico: o risco de lesões degenerativas após lesões parciais ainda não é estabelecido, apesar de Kannus e Jarvinen<sup>25</sup> terem relatado 15% de lesões degenerativas após oito anos de seguimento em lesões parciais.

### O tratamento

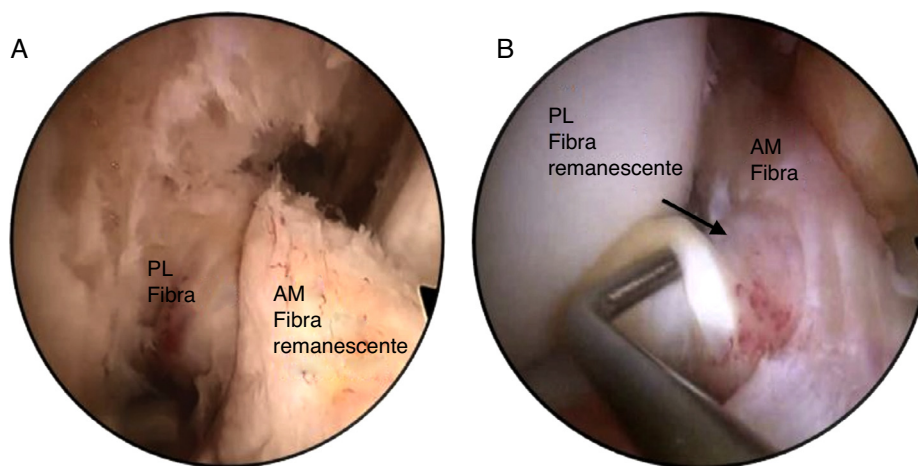
A reconstrução seletiva tem pontos semelhantes com a reconstrução anatômica do LCA: opções de enxerto, programa de reabilitação e tempo de retorno às práticas físicas. A diferença primordial reside no conceito biológico existente. Outras, no posicionamento e na fresagem dos túneis, bem como no diâmetro e na passagem dos enxertos. As opções para o tratamento cirúrgico das lesões parciais do LCA incluem medidas térmicas, reconstrução clássica e reconstruções seletivas. As medidas térmicas e a reconstrução clássica não serão abordadas nesta revisão.

A avaliação artroscópica é iniciada pelos portais clássicos: anteromedial e anterolateral. Alguns autores propõem a criação do portal acessório anteromedial, o que facilitaria a visualização do enxerto e dos *footprints*. Sonnery-Cottet et al.<sup>29</sup> propõem a confecção discretamente proximal do portal anterolateral para melhor visualização e menor necessidade de desbridamento da gordura de Hoffa. Após inventário de todos os compartimentos o tratamento das lesões associadas é feito e, no fim, avaliam-se as fibras remanescentes do LCA. Essa avaliação é visual (com confirmação da presença de fibras contínuas ligando *footprints*) e mecânica, feita tanto na posição de semiflexão quanto na posição de figura de 4, quando a tensão é avaliada por meio da palpação e de testes clínicos sob visão artroscópica.<sup>32,33</sup>

### Seleção do enxerto

A escolha do enxerto deve seguir a rotina do cirurgião. Diversos autores têm descrito cada vez mais o uso dos tendões flexores, que poderiam ser triplos ou quádruplos, livres ou





Fonte: Dr. Bertrand Sonnery-Cottet, Centre Orthopédique Santy, Lyon, França.

**Figura 2 – Visão artroscópica de lesões parciais do ligamento cruzado anterior do joelho. A, lesão da banda AM e preservação PL; B, lesão da banda PL e preservação AM.**

mantidos na sua inserção tibial.<sup>3,4,9,13</sup> A presença de blocos ósseos poderia dificultar a passagem pelos túneis feitos. O espaço existente no intercôndilo associado à preservação do maior número dos remanescentes faz com que enxertos de 8 mm de diâmetro sejam os mais adequados.<sup>5,9,12,13</sup> O conceito de que quanto maior o diâmetro do enxerto melhor ele seria conflita com conceitos anatômicos de preservação dos remanescentes e com a biologia da cicatrização entre remanescentes e enxerto.<sup>32,33</sup>

## Detalhes técnicos

### Reconstrução da banda AM

O procedimento artroscópico se inicia pelo desbridamento comedido dos remanescentes da banda AM com preservação da banda PL. Siebold e Fu<sup>34</sup> recomendam uso do guia tibial em 60° de angulação e entrada a cerca de 1,5 cm medial à tuberosidade anterior da tibia. A posição do túnel femoral deve seguir a presença dos remanescentes no fêmur em posição anatômica. Para sua confecção podem ser usados guias inside-out ou outside-in. Quando da fresagem, a perfuração em baixa velocidade ou de forma manual deve ser usada para evitar lesão dos remanescentes do LCA.

### Reconstrução da banda PL

A posição do túnel tibial é mais medial e inicia-se cerca de 3,5 cm medial à tuberosidade anterior da tibia. A porção intra-articular é localizada na parte posterior da inserção tibial e 5 mm medial à eminência intercondilar lateral. O uso dos remanescentes femorais é a forma mais confiável de achar o local do túnel femoral. A confecção do túnel femoral é feita pelo portal anteromedial ou outside-in. Para túneis confeccionados pelo portal medial, atenção deve ser dada para o risco de lesões iatrogênicas no côndilo femoral medial no momento da fresagem.

### Fixação do enxerto

A fixação vai depender da técnica usada. Para aqueles que usam a técnica inside-out preconiza-se o uso de parafusos de interferência ou Endobutton® para a porção femoral e parafusos de interferência para a porção tibial. Para aqueles que usam a técnica outside-in uso de parafusos de interferência se dá em ambos os túneis. É discutido se a fixação deveria ser feita sem ou após o pré-tensionamento, o que teoricamente garantiria melhor adaptação do enxerto.<sup>28,29,34</sup> Para a reconstrução seletiva da banda PL a fixação se dá com flexão entre 0° e 10°, enquanto para a reconstrução da banda AM o ângulo de fixação é mais variável. Alguns autores descrevem fixação entre 50°-60°, enquanto outros preconizam 20° de flexão.<sup>9,21,23,34</sup> Após a fixação, todo o arco de movimento deve ser testado, com atenção especial à extensão, que, quando não atingida, pode ser fonte de dor e/ou perda de movimento.

## Avaliação clínica

Mott foi o primeiro autor a propor com resultados clínicos satisfatórios reconstrução seletiva após lesão aguda do LCA.<sup>9,21,23</sup> Adachi et al.<sup>3,35</sup> e Ochi et al.<sup>4,36</sup> publicaram série de pacientes e compararam reconstrução seletiva e clássica do LCA com menores TAD encontradas no primeiro grupo. Tal observação talvez se deva à melhor vascularização e reinervação quando da reconstrução seletiva. Em 2009, Ochi et al.<sup>36</sup> publicaram nova série de 45 pacientes submetidos à reconstrução seletiva com seguimento de dois anos. Demonstraram TAD inferior a 0,5 mm, melhor propriocepção e cicatrização efetiva demonstrada no pós-operatório por RM. Tais achados corroboram estudo de 2002 que demonstrou associação entre presença de mecanoreceptores nas fibras remanescentes e melhor propriocepção.<sup>4,36</sup>

Buda et al.<sup>5</sup> avaliaram 47 pacientes submetidos à reconstrução seletiva. Resultados clínicos bons ou excelentes foram vistos em 95,7% dos casos. Bons resultados clínicos foram

correlacionados à integração do enxerto aos remanescentes e ao sinal à ressonância magnética. Chamam atenção para o fato de que em procedimentos de reconstrução seletiva o enxerto deve ter entre 7 e 8 mm, o que evita o excesso de fibras entre remanescentes e enxerto.<sup>5,32</sup> Sonnery-Cottet et al.<sup>37</sup> avaliaram 36 pacientes submetidos a reconstrução da banda AM e observaram TAD inferior a 0,8 mm. Chouteau et al.,<sup>38</sup> em seguimento de pacientes tratados com reconstrução seletiva de lesões parciais, demonstraram similaridade da estabilidade e da propriocepção em relação ao joelho normal.

Existem poucas publicações que comparam reconstruções clássicas do LCA e procedimentos de reconstrução seletiva com remanescentes funcionais e não funcionais. Maior número de estudos seria útil para avaliar o ambiente criado pelos remanescentes e seus efeitos na cicatrização do enxerto. A reconstrução seletiva é encorajadora, embora ainda careça de evidências que comprovem seu real benefício.<sup>39</sup>

### Considerações finais

Lesões parciais do LCA são cada vez mais diagnosticadas. Representam 10% a 27% de todas as lesões. Sua definição na literatura não é única. O diagnóstico pode ser feito com associação do exame clínico ao exame de imagem e confirmado pelo exame artroscópico. O teste do *pivot-shift* sob anestesia, o teste de Lachman parada dura, achados à ressonância magnética, o nível e o tipo de atividade esportiva, o aspecto artroscópico dos remanescentes e suas propriedades mecânicas são elementos usados pelo ortopedista para decidir entre o tratamento conservador, o tratamento cirúrgico com reforço do LCA nativo (reconstrução seletiva) ou a reconstrução clássica (anatômica) do LCA. Quando da indicação cirúrgica, a preservação das fibras remanescentes é parte fundamental, a fim de preservar a capacidade mecânica, vascular e proprioceptiva do joelho.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### Agradecimentos

Ao Grupo do Joelho/Ortopedia e Traumatologia do Hospital Madre Teresa/Belo Horizonte/Brasil, ao *Centre Orthopédique Santy/Lyon/França*.

### REFERÊNCIAS

- Purnell ML, Larson AI, Clancy W. Anterior cruciate ligament insertions on the tibia and femur and their relationships to critical bony landmarks using high-resolution volume-rendering computed tomography. *Am J Sports Med.* 2008;36(11):2083-90.
- Zantop T, Herbort M, Raschke MJ, Fu FH, Petersen W. The role of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament in anterior tibial translation and internal rotation. *Am J Sports Med.* 2007;35(2):223-7.
- Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Sumen Y. Anterior cruciate ligament augmentation under arthroscopy. A minimum 2-year follow-up in 40 patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2000;120(3-4):128-33.
- Ochi M, Adachi N, Deie M, Kanaya A. Anterior cruciate ligament augmentation procedure with a 1-incision technique: anteromedial bundle or posterolateral bundle reconstruction. *Arthroscopy.* 2006;22(4), 463.e1-5.
- Buda R, Ferruzzi A, Vannini F, Zambelli L, Di Caprio F. Augmentation technique with semitendinosus and gracilis tendons in chronic partial lesions of the ACL: clinical and arthrometric analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(11):1101-7.
- DeFranco MJ, Bach BR Jr. A comprehensive review of partial anterior cruciate ligament tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(1):198-208.
- Crain EH, Fithian DC, Paxton EW, Luetzow WF. Variation in anterior cruciate ligament scar pattern: does the scar pattern affect anterior laxity in anterior cruciate ligament-deficient knees? *Arthroscopy.* 2005;21(1):19-24.
- Amis AA, Dawkins GP. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(2):260-7.
- Colombet P, Dejour D, Panisset JC, Siebold R. Current concept of partial anterior cruciate ligament ruptures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96(8 Suppl):S109-18.
- Hong SH, Choi JY, Lee GK, Choi JA, Chung HW, Kang HS. Grading of anterior cruciate ligament injury. Diagnostic efficacy of oblique coronal magnetic resonance imaging of the knee. *Comput Assist Tomogr.* 2003;27(5):814-9.
- Noyes FR, Mooar LA, Moorman CT 3rd, McGinniss GH. Partial tears of the anterior cruciate ligament. Progression to complete ligament deficiency. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71(5):825-33.
- Sonnery-Cottet B, Chambat P. Arthroscopic identification of the anterior cruciate ligament posterolateral bundle: the figure-of-four position. *Arthroscopy.* 2007;23(10), 1128. e1-3.
- Sonnery-Cottet B, Barth J, Graveleau N, Fournier Y, Hager JP, Chambat P. Arthroscopic identification of isolated tear of the posterolateral bundle of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy.* 2009;25(7):728-32.
- Maeda S, Ishibashi Y, Tsuda E, Yamamoto Y, Toh S. Intraoperative navigation evaluation of tibial translation after resection of anterior cruciate ligament remnants. *Arthroscopy.* 2011;27(9):1203-10.
- Panisset JC, Duraffour H, Vasconcelos W, Colombet P, Javois C, Potel JF, et al. Clinical, radiological and arthroscopic analysis of the ACL tear. A prospective study of 418 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2008;94(8 Suppl):362-8.
- Abat F, Gelber PE, Erquicia JI, Pelfort X, Tey M, Monllau JC. Promising short-term results following selective bundle reconstruction in partial anterior cruciate ligament tears. *Knee.* 2013;20(5):332-8.
- Dejour D, Ntagiopoulos PG, Saggin PR, Panisset JC. The diagnostic value of clinical tests, magnetic resonance imaging, and instrumented laxity in the differentiation of complete versus partial anterior cruciate ligament tears. *Arthroscopy.* 2013;29(3):491-9.
- Robert H, Nouveau S, Gageot S, Gagnière B. A new knee arthrometer, the GNRB: experience in ACL complete and partial tears. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95(3):171-6.
- Araki D, Kuroda R, Matsushita T, Matsumoto T, Kubo S, Nagamune K, et al. Biomechanical analysis of the knee with partial anterior cruciate ligament disruption: quantitative evaluation using an electromagnetic measurement system. *Arthroscopy.* 2013;29(6):1053-62.
- Panisset JC, Ntagiopoulos PG, Saggin PR, Dejour D. A comparison of Telos™ stress radiography versus Rolimeter™

- in the diagnosis of different patterns of anterior cruciate ligament tears. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(7):751-8.
21. Lorenz S, Imhoff AB. Reconstruction of partial anterior cruciate ligament tears. *Oper Orthop Traumatol.* 2014;26(1):56-62.
  22. Van Dyck P, Vanhoenacker FM, Gielen JL, Dossche L, Van Gestel J, Wouters K, et al. Three tesla magnetic resonance imaging of the anterior cruciate ligament of the knee: can we differentiate complete from partial tears? *Skeletal Radiol.* 2011;40(6):701-7.
  23. Tjoumakaris FP, Donegan DJ, Sekiya JK. Partial tears of the anterior cruciate ligament: diagnosis and treatment. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2011;40(2):92-7.
  24. Sonnery-Cottet B, Panisset JC, Colombet P, Cucurulo T, Graveleau N, Hulet C, et al. Partial A.C.L. reconstruction with preservation of the posterolateral bundle. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(8 Suppl):S165-70.
  25. Kannus P, Järvinen M. Conservatively treated tears of the anterior cruciate ligament. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(7):1007-12.
  26. Kocher MS, Micheli LJ, Zurakowski D, Luke A. Partial tears of the anterior cruciate ligament in children and adolescents. *Am J Sports Med.* 2002;30(5):697-703.
  27. Pujol N, Colombet P, Cucurulo T, Graveleau N, Hulet C, Panisset JC, et al. Natural history of partial anterior cruciate ligament tears: a systematic literature review. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(8 Suppl):S160-4.
  28. Dejour D, Potel JF, Gaudot F, Panisset JC, Condouret J. The ACL tear from the pre-operative analysis to a 2-year follow-up, influence of the graft choice on the subjective and objective evaluation. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2008;94(8 Suppl):356-61.
  29. Sonnery-Cottet B, Lavoie F, Ogassawara R, Scussiato RG, Kidder JF, Chambat P. Selective anteromedial bundle reconstruction in partial ACL tears: a series of 36 patients with mean 24 months follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(1):47-51.
  30. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Ryoke K, Kuriwaka M. Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense. *Acta Orthop Scand.* 2002;73(3):330-4.
  31. Nakamae A, Ochi M, Deie M, Adachi N, Kanaya A, Nishimori M, et al. Biomechanical function of anterior cruciate ligament remnants: how long do they contribute to knee stability after injury in patients with complete tears? *Arthroscopy.* 2010;26(12):1577-85.
  32. Buda R, Ruffilli A, Parma A, Pagliuzzi G, Luciani D, Ramponi L, et al. Partial ACL tears: anatomic reconstruction versus nonanatomic augmentation surgery. *Orthopedics.* 2013;36(9):e1108-13.
  33. Condouret J, Cohn J, Ferret JM, Lemonsu A, Vasconcelos W, Dejour D, et al. Isokinetic assessment with two years follow-up of anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon or hamstring tendons. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2008;94(8 Suppl):375-82.
  34. Siebold R, Fu FH. Assessment and augmentation of symptomatic anteromedial or posterolateral bundle tears of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy.* 2008;24(11):1289-98.
  35. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Ryoke K, Kuriwaka M. Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense. *Acta Orthop Scand.* 2002;73(3):330-4.
  36. Ochi M, Adachi N, Uchio Y, Deie M, Kumahashi N, Ishikawa M, et al. A minimum 2-year follow-up after selective anteromedial or posterolateral bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2009;25(2):117-22.
  37. Sonnery-Cottet B, Lavoie F, Ogassawara R, Scussiato RG, Kidder JF, Chambat P. Selective anteromedial bundle reconstruction in partial ACL tears: a series of 36 patients with mean 24 months follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(1):47-51.
  38. Chouteau J, Testa R, Viste A, Moyen B. Knee rotational laxity and proprioceptive function 2 years after partial ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(4):762-6.
  39. Papalia R, Franceschi F, Zampogna B, Tecame A, Maffulli N, Denaro V. Surgical management of partial tears of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22(1):154-65.