Resumo Estruturado do BS



Artigo: Tenodese Extra-articular Lateral Oferece Estabilidade Superior na Reconstrução do LCA com Fratura Tibial Posterolateral

©2026 BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA. Resumo educacional elaborado de forma independente com base em artigo científico publicado. O conteúdo do estudo original pertence aos seus respectivos autores e editores. Para referência ao trabalho completo, consulte o DOI: 10.1177/03635465261423212

Resumo Estruturado: Tenodese Extra-articular Lateral Oferece Estabilidade Superior na Reconstrução do LCA com Fratura Tibial Posterolateral

Artigo original: Lateral Extra-articular Tenodesis Provides Superior Stability in ACL Reconstruction With Posterolateral Tibial Fracture

Autor(es): Thürig G, Braun N, Herbst E, Deichsel A, Klimek M, Raschke MJ, Kittl C

Revista: The American Journal of Sports Medicine, 2026;54(6):1365-1375

Ano: 2026;54(6):1365-1375

DOI: 10.1177/03635465261423212

INTRODUÇÃO / CONTEXTO

As fraturas tibiais posterolaterais (FTPL) são lesões concomitantes frequentes na ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA). Bernholt e colaboradores identificaram fraturas de impacção do platô posterolateral em quase metade dos joelhos com lesão primária do LCA, e as variantes de depressão tipo 3B se associam de forma independente ao pivô de alto grau. O mecanismo é o da subluxação ventral com rotação interna tibial: o fêmur impacta o platô posterolateral e cria a chamada “fratura em mordida de maçã”, descrita por Menzdorf. Como essas depressões comprometem o suporte ósseo do corno posterior do menisco lateral, surge a dúvida prática: vale a pena fixar esse fragmento quando reconstruímos o LCA?

O problema é que a literatura mistura graus muito diferentes de fratura sob o mesmo rótulo. As indicações cirúrgicas atuais recomendam redução e fixação para impacções grandes (acima de 5 mm), mas a zona cinzenta de 2 a 5 mm permanece sem diretriz definida. Menzdorf propôs intervenção para depressões acima de 2 mm quando o suporte do corno posterior está comprometido e o pivô é positivo; Milinkovic, em contrapartida, demonstrou instabilidade biomecânica relevante apenas em fraturas de alto grau, com depressão de 10 mm. Resta a faixa intermediária, justamente a mais comum na ressonância dos pacientes com lesão do LCA, na qual a conduta segue empírica.

A relevância clínica não para na instabilidade imediata. Pacientes com fraturas de depressão tipo 3B apresentam piores desfechos funcionais após a reconstrução do LCA, e Flury mostrou que maior perda óssea no platô posterolateral se associa a escores de Tegner mais baixos doze meses depois da cirurgia. A biomecânica alterada redistribui a carga articular de forma anômala, podendo acelerar a degeneração e comprometer a integridade do enxerto. É nesse pano de fundo que o estudo escolhe um modelo padronizado de 3 mm para responder à

©2026 BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA. Resumo educacional elaborado de forma independente com base em artigo científico publicado. O conteúdo do estudo original pertence aos seus respectivos autores e editores. Para referência ao trabalho completo, consulte o DOI: 10.1177/03635465261423212

zona cinzenta, em vez de mais um trabalho com fraturas heterogêneas que impedem comparação direta.

OBJETIVO

Avaliar, em modelo biomecânico, os efeitos cinemáticos de diferentes estados de reconstrução em um joelho com deficiência do LCA associada a uma FTPL padronizada de 3 mm, comparando-os ao joelho nativo. A hipótese primária era de que uma depressão de 3 mm não alteraria significativamente a cinemática tibiofemoral e de que a reconstrução do LCA associada à tenodese extra-articular lateral (LET) restauraria a estabilidade nativa de forma superior à reconstrução isolada ou à reconstrução com fixação da fratura.

MÉTODOS

Oito joelhos cadavéricos não pareados, frescos congelados (idade média 74,9 anos), foram testados em um robô industrial de 6 graus de liberdade (KUKA) acoplado a sensor de força-torque, com software de simulação musculoesquelética (simVITRO). Cada espécime foi submetido sequencialmente a seis estados: intacto, deficiente de LCA, deficiente de LCA com FTPL, LCAR com FTPL, LCAR com LET e FTPL, e LCAR com redução e fixação interna (RIF) da FTPL.

A fratura foi padronizada com 3 mm de profundidade, 15 mm de largura e 10 mm de profundidade posterior, reproduzindo o tipo 3B de Bernholt e o grau 3 de Śmigielski. A reconstrução do LCA usou enxerto osso-tendão patelar-osso, fixação suspensória femoral e tensão de 60 N a 10° de flexão. A LET seguiu técnica de Lemaire modificada, tensionada a 20 N e fixada a 30° de flexão, antes do enxerto do LCA. Foram aplicados testes de translação tibial anterior (89 N), rotação interna e externa (4 Nm) a 0°, 30°, 60° e 90°, e pivô simulado (89 N + 4 Nm RI + 8 Nm valgo) a 0°, 15°, 30° e 45°. Os limiares de relevância clínica foram definidos a priori em 3 mm para translação e 3° para rotação.

RESULTADOS PRINCIPAIS

Para a translação tibial anterior pura, nenhum dos três estados de reconstrução diferiu do joelho nativo em qualquer ângulo de flexão, e a diferença média entre eles ficou abaixo de 1 mm. A presença ou ausência da FTPL de 3 mm não alterou de forma significativa a translação anterior quando comparada à secção isolada do LCA, o que confirma a primeira parte da hipótese: a fratura de 3 mm, isoladamente, não desestabiliza o joelho.

A diferença apareceu no pivô simulado. Apenas a adição da LET restaurou a translação anterior nativa em todos os ângulos. A reconstrução do LCA isolada e a reconstrução com fixação da fratura permaneceram significativamente mais frouxas do que o nativo no pivô. Em rotação interna, normalizando pelo estado deficiente, a LET reduziu a rotação em 31%, 21% e 14% a 15°, 30° e 45°, contra apenas 10%, 8% e 3% da reconstrução com fixação da fratura. Em contrapartida, a LET reduziu a rotação interna abaixo do nativo a 30° e 90° de flexão, um sinal discreto de overconstraint que merece atenção.

Dois achados acessórios ajudam a interpretar o resto. A rotação externa não mudou de forma significativa em nenhum estado de reconstrução em relação ao nativo, embora houvesse

©2026 BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA. Resumo educacional elaborado de forma independente com base em artigo científico publicado. O conteúdo do estudo original pertence aos seus respectivos autores e editores. Para referência ao trabalho completo, consulte o DOI: 10.1177/03635465261423212

tendência de redução, mais marcada com a LET a 0°. E a própria reconstrução do LCA, isolada, já aumentou a rotação interna a 30° e 60° em relação ao nativo — um efeito que os autores atribuem ao tensionamento do enxerto, apoiados em trabalhos como os de Tashman e Mae, que mostram que a tensão do enxerto desloca a linha de base rotacional da articulação. A leitura dos autores é que parte do aumento de rotação interna observado reflete essa base modificada pelo tensionamento, e não necessariamente frouxidão verdadeira, o que reforça a recomendação de fixar a LET antes do enxerto do LCA para não somar restrição.

CONCLUSÃO DOS AUTORES

A reconstrução do LCA associada à LET ofereceu restauração superior da estabilidade translacional e rotacional anterior em comparação à reconstrução isolada ou à reconstrução com reparo da FTPL, sobretudo no teste do pivô. Com base neste modelo cadavérico, adicionar a fixação da fratura à reconstrução do LCA para FTPL de até 3 mm não trouxe benefício biomecânico em relação à reconstrução isolada.

Os autores enquadram a relevância clínica com cautela: do ponto de vista estritamente biomecânico, não há indicação para reparar fragmentos de FTPL de até 3 mm ao reconstruir o LCA. Ressaltam, porém, que as consequências de longo prazo de um step-off articular não tratado — mecânica de contato alterada e possível predisposição à artrose pós-traumática em pacientes jovens e ativos — não foram abordadas por este modelo in vitro estático, e que a decisão de não fixar deve permanecer individualizada.

💬 DISCUSSÃO BS

Esse artigo me agrada porque ele separa duas perguntas que a gente costuma embolar no centro cirúrgico: a fratura de 3 mm desestabiliza? E, se eu for atrás dela, isso muda alguma coisa? A resposta dos dois lados foi não. O fragmento de 3 mm isolado não move o ponteiro da cinemática, e fixá-lo não recuperou nada que a reconstrução isolada já não fizesse. Quem opera platô posterolateral pequeno por reflexo, achando que está protegendo o corno posterior do menisco lateral, precisa olhar esse dado com calma.

Mas o ponto que mais me interessa não é a fratura — é o que o pivô mostrou. A translação anterior pura voltou ao normal com qualquer das três técnicas, inclusive o LCA isolado. No teste do pivô, que é onde mora a instabilidade rotatória que de fato incomoda o paciente, só o grupo com LET zerou a diferença em todos os ângulos. Ou seja: o problema da reconstrução do LCA isolada nessas situações não é o quanto a tíbia anda pra frente, é o quanto ela roda. E a LET ataca exatamente isso. Esse é o tipo de achado que reforça uma decisão que muita gente já vinha tomando clinicamente, agora com substrato biomecânico direto.

Tem dois cuidados que eu não deixaria passar. Primeiro, o overconstraint: a LET puxou a rotação interna a 30° e 90° pra baixo do nativo. Em bancada isso é número; no paciente, é a diferença entre estabilizar e enrijecer. Os autores sugerem fixar a LET antes do enxerto do LCA, em flexão de 30° e rotação neutra, justamente pra não somar tensão. Vale levar isso a sério. Segundo, e esse é o calcanhar do estudo, a idade média dos

©2026 BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA. Resumo educacional elaborado de forma independente com base em artigo científico publicado. O conteúdo do estudo original pertence aos seus respectivos autores e editores. Para referência ao trabalho completo, consulte o DOI: 10.1177/03635465261423212

espécimes é 74,9 anos. A gente está estudando uma indicação que é, na esmagadora maioria, de paciente jovem e atleta, em joelho de septuagenário. Os autores reconhecem, mas isso não some só porque foi declarado.

Outra leitura que eu faria com cuidado: o platô testado tinha slope dentro do normal. Sabemos que slope posterolateral aumentado anda junto com pivô de alto grau e maior instabilidade rotatória. Quem tem o slope acentuado, que é justamente quem mais cai no pivô, pode não se comportar como esses espécimes. Então cuidado com a leitura mecanicista de "FTPL de 3 mm nunca precisa de fixação". O estudo é de bancada, estático, carga axial de 50 N, sem musculatura, sem peso. Ele responde uma pergunta biomecânica limpa, não fecha a conduta clínica.

O que eu levo pra discutir com o residente é mais simples do que parece. Diante de um LCA com fratura posterolateral pequena, a fixação da fratura provavelmente não é o que vai segurar o pivô — a LET é. Mas e o step-off articular de 3 mm deixado pra trás, o que ele cobra lá na frente em termos de artrose pós-traumática? O artigo não responde, e talvez essa seja a pergunta que sobra na mesa.

©2026 BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA. Resumo educacional elaborado de forma independente com base em artigo científico publicado. O conteúdo do estudo original pertence aos seus respectivos autores e editores. Para referência ao trabalho completo, consulte o DOI: 10.1177/03635465261423212

BS Papers — É uma divisão do grupo BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA.

A **BS Knee Papers** tem como missão facilitar o acesso às principais evidências científicas em cirurgia do joelho e medicina esportiva, traduzindo estudos relevantes da literatura internacional em resumos objetivos e acessíveis para profissionais da saúde.

Este material faz parte de nossa iniciativa de difusão de conhecimento científico, reunindo sínteses estruturadas de artigos publicados em revistas científicas de referência na área.

Produção editorial
BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA.

Acesse mais conteúdos científicos:
www.bspapers.com.br

Instagram: @bs_papers

@BS_PAPERS

Este material possui caráter exclusivamente educacional e não substitui a leitura do artigo científico original nem o julgamento clínico do profissional de saúde.

©2026 BS KNEE RESEARCH SERVIÇOS LTDA. Todos os direitos reservados.