Resumo Estruturado do BS



Artigo: Quadricipital vs. Isquiotibiais na RLCA Adolescente — Ruptura do Enxerto e Lesão Meniscal Subsequente

©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: 10.1177/23259671251414139

Resumo Estruturado: Quadricipital vs. Isquiotibiais na RLCA Adolescente — Ruptura do Enxerto e Lesão Meniscal Subsequente

Artigo original: Differences in Graft Rupture and Subsequent Meniscal Tears Following Adolescent ACL Reconstruction Using Quadriceps Tendon Versus Hamstrings Autograft — A Retrospective Study With Minimum 2-Year Follow-up

Autor(es): Swanson ME*, DeFrancesco C*, Landrum KM, Kell D, Gandhi R, Sarkar S, Ganley TJ, Maguire KJ (* primeiros autores em conjunto)

Revista: OJSM – Orthopaedic Journal of Sports Medicine

Ano: Vol. 14, Issue 3 — Março 2026, artigo 23259671251414139

DOI: 10.1177/23259671251414139

INTRODUÇÃO / CONTEXTO

As rupturas do ligamento cruzado anterior (LCA) figuram entre as lesões mais comuns do joelho na população adolescente, com pico de incidência de reconstrução do LCA (RLCA) por população em torno de 175 por 100.000 indivíduos entre 16-17 anos de idade. As taxas de lesão do LCA em pacientes jovens vêm em ascensão consistente nas últimas décadas, em parte associadas à intensificação da prática esportiva precoce e à especialização esportiva, o que sublinha a necessidade urgente de pesquisa de alta qualidade sobre desfechos nesse grupo demográfico.

A literatura demonstra que a RLCA com autoenxerto em adolescentes oferece bons desfechos funcionais e altas taxas de retorno ao esporte. No entanto, estudos têm encontrado de forma consistente taxas de ruptura do enxerto significativamente maiores em adolescentes e adultos jovens quando comparados a adultos mais velhos. O risco estimado de ruptura do enxerto diminui aproximadamente pela metade entre 16 e 30 anos. No STABILITY trial (Getgood et al.), em pacientes <25 anos tratados com enxerto de isquiotibiais, 11% apresentaram ruptura do enxerto em 2 anos — e a taxa de falha clínica (ruptura ou frouxidão rotatória significativa) chegou a 40% no subgrupo sem procedimento

©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: 10.1177/23259671251414139

extra-articular lateral associado. Meta-análise de Cruz et al. estimou 16,6% de ruptura em pacientes ≤19 anos com enxerto de isquiotibiais.

Em contraste, estudos progressivos vêm demonstrando resultados promissores precoces e de médio prazo para a RLCA com enxerto de tendão quadricipital (QT) em adolescentes, com meta-análises identificando taxas de ruptura em torno de 7,5%. Comparações diretas sugerem menores taxas de ruptura e melhores desfechos funcionais para QT em relação ao isquiotibial (HS), o que tem alimentado interesse crescente pelo uso do quadricipital nessa faixa etária. Pesquisas prévias também identificaram efeito protetor da RLCA contra lesões meniscais subsequentes, evidenciando que o joelho com LCA insuficiente apresenta risco aumentado de lesão aos estabilizadores secundários do joelho, incluindo os meniscos.

Diante desse cenário, tanto a ruptura propriamente do enxerto quanto a lesão meniscal subsequente podem ser sinais de insuficiência do enxerto do LCA. Como a maioria dos estudos foca apenas na ruptura do enxerto como marcador de falha, as taxas reais de insuficiência podem estar subestimadas. O objetivo deste estudo do Children's Hospital of Philadelphia foi determinar tanto a taxa de ruptura do enxerto quanto a taxa de lesão meniscal subsequente em pacientes adolescentes submetidos à RLCA com autoenxerto HS ou QT, com hipótese de que o QT seria associado a menores taxas de ambos os desfechos.

OBJETIVO

Comparar as taxas de ruptura do enxerto e de lesão meniscal subsequente após RLCA em adolescentes utilizando autoenxerto de tendão isquiotibial (HS) versus autoenxerto de tendão quadricipital (QT).

MÉTODOS

Revisão retrospectiva de pacientes adolescentes (10-19 anos) submetidos à RLCA com autoenxerto HS ou QT entre 2009 e 2023 em um hospital pediátrico de atenção terciária urbano (CHOP). Após aprovação do comitê institucional, foram catalogados dados demográficos, antropométricos, detalhes da lesão, detalhes cirúrgicos e eventos de seguimento. Critérios de exclusão: <2 anos de seguimento clínico, ausência congênita do LCA, ou reconstrução com enxerto que não fosse HS ou QT.

Eventos de seguimento avaliados: ruptura do enxerto do LCA, lesão meniscal isolada subsequente (sem ruptura do enxerto), e desfecho composto (qualquer ruptura ou nova lesão meniscal). Todos os eventos foram confirmados por ressonância magnética. Lesão meniscal subsequente foi definida como nova lesão (se o menisco estava estável durante a RLCA primária) ou rerruptura (se o mesmo menisco havia sido lesionado e reparado na cirurgia primária).

Detalhes cirúrgicos: cinco cirurgiões contribuíram com casos. Antes de 2020, HS com fixação suspensória bilateral era a técnica padrão do serviço — enxerto de 4 fios com gracilis e semitendinoso dobrados. Em casos ocasionais, um ou ambos os tendões eram triplicados para aumentar o diâmetro do enxerto. A partir de 2020, devido a evidências acumuladas de menores taxas de falha, o serviço migrou para uso rotineiro de QT com fixação suspensória bilateral. Todos os casos de QT foram em "all-soft tissue" (sem bloco ósseo), tipicamente

©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: 10.1177/23259671251414139

colhidos com 10 mm de largura, espessura parcial, resultando em diâmetro final de 9-11 mm. Não houve suplementação com aloenxerto em nenhum caso.

Análise estatística: estatísticas descritivas; teste qui-quadrado e teste exato de Fisher para variáveis categóricas; teste t para contínuas com distribuição normal; teste de Mann-Whitney U para contínuas não-normais. Regressão logística multivariável com seleção backward (limiar de retenção P≤0,20) foi realizada para avaliar a relação entre falhas do enxerto e variáveis relevantes. Significância estatística em P<0,05.

RESULTADOS PRINCIPAIS

Entre 2009 e 2023, 2.115 pacientes de 10-19 anos foram submetidos à RLCA com autoenxerto HS ou QT no CHOP. Após exclusão de 1.647 com seguimento <2 anos e 1 com ausência congênita do LCA, 467 pacientes (22,1% da população inicial) foram incluídos. Características: 52,0% feminino, idade média 14,6±1,9 anos, seguimento mediano 3,1 anos (variação 2,0-13,4). Maioria branca (69,8%). HS foi usado em 67,5% dos casos e QT em 32,5%. Lesão meniscal concomitante na cirurgia primária estava presente em 73,7% da coorte.

Diferenças entre subgrupos: o grupo QT mais frequentemente recebeu reconstrução do ligamento anterolateral (LAL) ou tenodese extra-articular lateral (LET) concomitante (9,2% vs. 1,3%; p<0,001), apresentou idade ligeiramente maior (14,9 vs. 14,5; p=0,04), IMC basal maior (22,3 vs. 21,7 kg/m²; p=0,01), seguimento mais curto (2,8 vs. 3,4 anos; p<0,001), e maior frequência de lesão meniscal medial concomitante (33,6% vs. 24,8%; p=0,047). Técnica all-epiphyseal foi mais comum no grupo HS (17,5% vs. 2,6%; p<0,001).

Achado central: ruptura do enxerto ocorreu em 84 pacientes (18,0%), com taxa significativamente menor no subgrupo QT (7,2% vs. 23,2%; p<0,001) — uma diferença de mais de 3 vezes a favor do quadricipital. Lesão meniscal subsequente isolada (sem ruptura do enxerto) ocorreu em 36 pacientes, com tendência ao menor no QT (4,6% vs. 9,2%; p=0,08; metade da taxa, mas sem significância estatística). O desfecho composto (ruptura ou lesão meniscal subsequente) foi experimentado por 120 pacientes (25,7%), também significativamente menor no QT (11,8% vs. 32,4%; p<0,001).

Análise temporal: 86,9% de todas as falhas do enxerto ocorreram nos primeiros 2 anos após a RLCA primária. O tempo mediano para falha foi semelhante entre QT e HS (1,71 vs. 1,77 anos; p=0,53). Lesão contralateral do LCA durante o seguimento ocorreu em 95 pacientes (20,3%), sem diferença significativa entre grupos (17,8% QT vs. 21,6% HS; p=0,34).

Regressão multivariável: ajustando para outras variáveis, o uso de QT foi protetor contra ruptura do enxerto (OR 0,29; p<0,001). Tempo de seguimento (OR 1,16; p=0,045) e reparo meniscal lateral na cirurgia índice (OR 0,52; p=0,02) também foram preditores. Para lesão meniscal subsequente isolada, o único preditor estatisticamente significativo foi lesão meniscal medial concomitante na cirurgia índice (OR 2,99; p=0,002). Para o desfecho composto, QT foi protetor (OR 0,33; p<0,001), reparo meniscal lateral foi protetor (OR 0,54; p=0,01) e tempo de seguimento foi preditor (OR 1,20; p=0,01). Análise pós-hoc de poder demonstrou que >1.100 pacientes seriam necessários para detectar diferença na lesão meniscal subsequente com 80% de poder.

©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: 10.1177/23259671251414139

CONCLUSÃO DOS AUTORES

Pacientes adolescentes submetidos à RLCA com autoenxerto QT apresentam risco significativamente menor de ruptura do enxerto comparados aos tratados com autoenxerto HS (7,2% vs. 23,2%; OR 0,29). Reparo meniscal lateral na cirurgia índice e tempo de seguimento também foram preditores de ruptura. A diferença observada na lesão meniscal subsequente entre QT e HS não atingiu significância estatística, embora a taxa observada com QT tenha sido aproximadamente metade da do HS. Lesão meniscal medial concomitante na cirurgia índice foi preditor de lesão meniscal subsequente. Estes achados sustentam a teoria de que o enxerto QT é mais eficaz em conferir estabilidade ao joelho após RLCA em adolescentes.

💬 DISCUSSÃO BS

Este artigo do CHOP — instituição de referência mundial em medicina esportiva pediátrica — entrega um dado contundente para quem opera adolescentes com LCA: 23,2% de ruptura do enxerto com HS versus 7,2% com QT, no mesmo serviço, nos mesmos cirurgiões, ajustado para confundidores. Esta é uma diferença de mais de 3 vezes — magnitude raramente vista em literatura comparativa de enxertos em adultos. O Children's Hospital migrou institucionalmente de HS para QT em 2019-2020 exatamente por causa desse padrão, e a publicação atual sistematiza retrospectivamente o impacto dessa mudança. Para o BS, vale a reflexão: nossa prática com adolescentes está alinhada com esta evidência? Estamos oferecendo QT preferencialmente para o paciente esqueleticamente imaturo ou adolescente em alta demanda esportiva?

O segundo achado provocador é a tendência (não significativa, mas clinicamente importante) de menores lesões meniscais subsequentes no grupo QT (4,6% vs. 9,2%). Os autores argumentam — corretamente, a meu ver — que isso pode refletir uma estabilidade rotacional mais efetiva do enxerto QT, e não apenas falha de cicatrização meniscal. Quando o enxerto é insuficiente, mesmo sem ruptura franca, micro-instabilidades sutis exigem mais dos estabilizadores secundários (meniscos), levando a novas lesões. Esta interpretação tem suporte na literatura citada (Sanders 2016, Csintalan 2014, Kimura 2020): uma RLCA funcional protege os meniscos. O estudo foi sub-dimensionado para detectar essa diferença (>1.100 pacientes seriam necessários), mas o sinal está lá. Combinado com a redução em rupturas francas, sugere fortemente uma "qualidade de reconstrução" superior com QT.

Vale destacar a análise de fatores de risco com implicações práticas. O preditor mais forte de lesão meniscal subsequente foi lesão meniscal medial concomitante na cirurgia índice (OR 2,99; p=0,002). Isso reforça o cuidado dobrado com o reparo meniscal medial em adolescentes — paciente que chega com lesão medial associada ao LCA tem risco quase 3 vezes maior de novo evento meniscal. Já o reparo meniscal lateral teve efeito protetor inesperado contra ruptura do enxerto (OR 0,52; p=0,02). Os autores especulam que isso possa refletir um padrão de lesão inicial mais grave (com maior deslocamento pivot-shift) que motiva o reparo lateral; alternativamente, a periferização do menisco

©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: 10.1177/23259671251414139

lateral pelo reparo poderia afetar negativamente sua função estabilizadora. A explicação fica em aberto e merece investigação. Para a clínica do BS: pacientes com lesão meniscal medial concomitante precisam de aconselhamento mais cuidadoso sobre risco de novo evento meniscal — e talvez de protocolo de reabilitação mais conservador.

Para a prática do BS, alguns pontos práticos merecem destaque. Primeiro: o estudo descreve enxertos QT all-soft tissue (sem bloco ósseo) com 10mm de largura, espessura parcial, diâmetro final 9-11mm. Esta é a "receita" técnica padronizada do CHOP que sustenta os resultados publicados — vale referenciar quando discutirmos padronização técnica em nossos labs. Segundo: o fato de 86,9% das falhas ocorrerem nos primeiros 2 anos reforça que o seguimento mais rigoroso até 24 meses é mandatório. Terceiro: a taxa de lesão contralateral do LCA de 20,3% (igual entre grupos) é um lembrete brutal — em 1 a cada 5 adolescentes operados, o LCA contralateral também vai romper. A escolha do enxerto não muda isso. A escolha do enxerto influencia o ipsilateral; o contralateral é função do paciente (biomecânica, neuromuscular, predisposição). Isso muda a conversa pré-operatória e a estratégia de prevenção neuromuscular pós-operatória.

Limitações importantes devem temperar a interpretação. Estudo unicêntrico, retrospectivo, com 78% dos pacientes elegíveis excluídos por seguimento insuficiente (potencial viés de seleção — pacientes problemáticos tendem a retornar). O seguimento foi sistematicamente mais curto no grupo QT (2,8 vs. 3,4 anos) porque a migração técnica foi recente — apesar de a análise multivariada controlar para isso, há possível efeito residual. O grupo QT teve mais procedimentos ALL/LET concomitantes (9,2% vs. 1,3%), o que pode confundir parte do efeito protetor (a literatura, citada pelos autores via Laboudie 2022 e Sonnery-Cottet 2018, mostra que ALL/LET reduz falha do enxerto). Há também diferença demográfica (QT mais velhos, IMC maior) refletindo a evolução do perfil atendido. Não havia dados de diâmetro do enxerto HS — fator de risco reconhecido. Para o BS Papers, fica a recomendação: tratar este estudo como evidência forte em favor do QT para a faixa adolescente, mas reconhecer que RCT pediátrico comparativo ainda é necessário. Enquanto isso, este e outros trabalhos do CHOP (Bram 2021, DeFrancesco 2020, Petit 2024) consolidam um corpo de evidência coerente, e a tendência internacional caminha cada vez mais para QT em pacientes <18 anos de alta demanda esportiva.

©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: 10.1177/23259671251414139

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.