Resumo Estruturado do BS



Artigo: Papel Biomecânico dos Fascículos Popliteomeniscais e dos Ligamentos Meniscofibular e Meniscotibiais na Estabilização do Corno Posterior do Menisco Lateral

©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: 10.1177/03635465261423213

Resumo Estruturado: Papel Biomecânico dos Fascículos Popliteomeniscais e dos Ligamentos Meniscofibular e Meniscotibiais na Estabilização do Corno Posterior do Menisco Lateral

Artigo original: Biomechanical Roles of the Popliteomeniscal Fascicles and Meniscofibular and Meniscotibial Ligaments in Stabilizing the Lateral Meniscus Posterior Horn

Autor(es): Horita K, Kamiya T, Hamaoka K, Shiwaku K, Mori Y, Ikeda Y, Okada Y, Suzuki D, Emori M, Fujie H, Teramoto A

Revista: The American Journal of Sports Medicine

Ano: 2026;54(6):1423-1432

DOI: 10.1177/03635465261423213

INTRODUÇÃO / CONTEXTO

O menisco lateral é móvel por natureza — desliza cerca de 10 mm no sentido anteroposterior durante a flexão, contra apenas 2 mm do medial. Essa mobilidade depende quase inteiramente das amarras do canto posterolateral, a região que LaPrade apelidou de “lado escuro do joelho”. Quando essas amarras posteriores falham, surge a hipermobilidade do menisco lateral, com dor lateral e sintomas mecânicos de travamento.

A culpa histórica recai sobre os fascículos popliteomeniscais (PMF). O trabalho clássico de Simonian, dos anos 1990, mediu o deslocamento do corno posterior e sugeriu que o fascículo anterior pesava mais que o posterior. Mas há um detalhe que o próprio Simonian não conseguiu contornar: por limitação técnica, ele só testou um protocolo, no qual o PMF anterior precisava ser cortado primeiro para dar acesso ao posterior. Ou seja, a hierarquia entre os dois fascículos nunca foi de fato isolada. Some-se a isso os casos de hipermobilidade sem lesão evidente dos PMF e as técnicas de reparo que nem tocam neles e funcionam — tudo apontando para outras estruturas em jogo.

Anatomistas recentes mapearam esse entorno com mais cuidado. Aman descreveu as inserções do corno posterior e da cápsula posterolateral; Masferrer-Pino propôs o conceito de complexo menisco-tíbio-poplíteo-fibular, uma unidade interligada formada por PMF, ligamento meniscotibial lateral (LMTL), ligamento popliteofibular e ligamento meniscofibular

©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: 10.1177/03635465261423213

(MFibL). A anatomia ficou mais rica, mas faltava a prova biomecânica de quanto cada peça realmente segura o menisco.

OBJETIVO

Investigar, em modelo cadavérico robótico, o papel biomecânico dos PMF anterior e posterior, do MFibL, do LMTL e do ligamento meniscotibial posterior (PMTL) na estabilização do corno posterior do menisco lateral. As hipóteses eram de que seccionar qualquer um dos PMF aumentaria a mobilidade independentemente da ordem, de que a secção adicional das demais estruturas do canto posterolateral agravaria a instabilidade, e de que essas lesões alterariam a cinemática do joelho.

MÉTODOS

Dez joelhos cadavéricos frescos congelados (idade média 83,1 anos; 9 homens, 1 mulher) foram montados em um sistema robótico de 6 graus de liberdade. As estruturas foram seccionadas em sequência sob dois protocolos, para comparar o efeito da ordem entre o PMF anterior e o posterior: o protocolo A começava pelo anterior, o B pelo posterior, e ambos seguiam para a combinação dos dois, depois MFibL, LMTL e PMTL.

O deslocamento anterior do corno posterior foi medido sob tração constante de 10 N a 90° de flexão, com um sensor capacitivo de deformação e sutura inserida no corno posterior, simulando a palpação por probe pela via artroscópica anteromedial — a mesma força e direção que o cirurgião aplica na artroscopia diagnóstica. A rotação tibial foi avaliada durante a flexão-extensão passiva de 0° a 90°, e a laxidão rotatória foi testada sob torque de até 5 Nm em rotação interna e externa, a 0°, 30°, 60° e 90°. As comparações usaram modelos lineares mistos com correção de Tukey, significância em P inferior a 0,05.

Vale entender por que o MFibL entra na conta. Descrito primeiro por Haines, ele nasce do corno posterior do menisco lateral, corre profundo ao tendão poplíteo e se insere na cabeça da fíbula. Funcionalmente, tensiona durante a rotação externa tibial e se acredita que coordene com a rotação fibular — como acontece na dorsiflexão e plantiflexão do tornozelo — para puxar o menisco posteriormente e estabilizá-lo. O PMTL, por sua vez, é uma inserção tibial firme que reforça o corno posterior contra o deslocamento anterior e contra a hiperextensão. O desenho do estudo isola justamente essas peças que a anatomia recente vinha descrevendo, mas que a biomecânica ainda não havia pesado.

RESULTADOS PRINCIPAIS

O deslocamento anterior do corno posterior partiu de 6,3 mm no estado intacto e subiu para 8,1 a 8,4 mm após a secção do PMF anterior OU do posterior — e aqui está o achado central: a ordem do corte não fez diferença. Seccionar os dois fascículos juntos não aumentou o deslocamento além do que um único corte já provocava, sinal de que outras estruturas assumem o controle a partir daí. O deslocamento subiu de novo, de forma significativa, para 10,2 mm após o MFibL e 11,4 mm após o PMTL.

Entre as estruturas adicionais, MFibL e PMTL se mostraram estabilizadores relevantes, enquanto o LMTL teve papel menor — provavelmente porque, situado mais anteriormente,

©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: 10.1177/03635465261423213

ele resiste mais ao deslocamento radial do que à hipermobilidade do corno posterior. Na laxidão rotatória interna, o ângulo cresceu de 32,6° no intacto para 36,4° após os PMF combinados, 37,3° após o MFibL e 40,2° após o PMTL, com efeito mais marcado a 60° e 90° de flexão. A laxidão em rotação externa não mudou de forma significativa, o que os autores atribuem à preservação dos estabilizadores primários: LCL, LCP e ligamento popliteofibular. Na flexão passiva, a secção deslocou a rotação tibial no sentido externo, compatível com a perda da excursão posterior do menisco que normalmente acompanha o rollback do côndilo lateral.

CONCLUSÃO DOS AUTORES

O deslocamento anterior do corno posterior do menisco lateral ocorreu após a secção de qualquer um dos PMF, independentemente da ordem do corte. A instabilidade foi agravada pela lesão concomitante de outras estruturas posterolaterais, em especial MFibL e PMTL. Os resultados indicam que múltiplas estruturas do canto posterolateral agem em conjunto para manter a estabilidade do menisco lateral, e que focar apenas no reparo dos PMF pode ser insuficiente na prática clínica.

💬 DISCUSSÃO BS

Esse artigo bate de frente com um hábito que muita gente carrega desde a residência: tratar a hipermobilidade do menisco lateral como sinônimo de lesão dos fascículos popliteomeniscais. A dança é mais coletiva do que isso. O dado que me fez parar foi a ordem do corte não importar — seccionar o anterior ou o posterior primeiro dava o mesmo deslocamento. Isso desmonta de forma elegante a leitura dominante do Simonian, que por limitação de método só conseguia cortar o anterior primeiro e por isso parecia coroá-lo como o vilão principal. Quando você consegue testar nas duas ordens, a hierarquia desaparece.

E tem uma sutileza que vale o preço do artigo: cortar os dois PMF juntos não aumentou o deslocamento além de um corte só. Pensa no que isso significa. Se os fascículos fossem os donos absolutos da estabilidade, tirar os dois deveria ser pior que tirar um. Não foi. O que segurou a diferença foram as outras amarras — MFibL e PMTL principalmente. Os PMF formam uma alça em volta do tendão poplíteo, e parece que romper um elo já desarma a alça; o resto da contenção vem de fora dela. Pra mim, essa é a mensagem que muda conduta: o menisco lateral não pende de um prego, pende de uma rede.

O ponto que mais me interessa no consultório é o descompasso entre biomecânica e ressonância. Suganuma, em estudo clínico, achou que só os PMF previam a hipermobilidade e que o MFibL não se associava — mas ele mesmo levantou a hipótese de que o MFibL é fino demais pra aparecer com confiança na RM. Agora a bancada mostra que o MFibL segura, e segura bastante. Então a leitura que eu levo é a seguinte: quando a RM está “limpa” para os PMF mas o paciente tem clínica clássica de travamento lateral, não descarte hipermobilidade. Pode ser MFibL ou PMTL, que a imagem não está vendo. A artroscopia com o probe ainda manda mais que o laudo aqui.

©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: 10.1177/03635465261423213

Onde eu seguro o entusiasmo: idade média de 83 anos. É tecido velho respondendo por uma doença que, na maior parte, é de joelho jovem e ativo. Os autores são honestos com isso, mas o overconstraint que eles citam como risco do reparo excessivo tem o outro lado — em tecido senil, a leitura de "estabilizador importante" pode estar inflada pela rigidez do próprio espécime. E só testaram 10 N de tração, a força-padrão de probe; com carga maior, a hierarquia entre as estruturas poderia se reorganizar. É um retrato a tempo zero, sem músculo, sem cicatrização, sem a rotação fibular que dá sentido funcional ao MFibL.

O que eu levo pra discutir com o residente é direto: diante de uma hipermobilidade lateral, parar no reparo dos PMF pode ser metade do serviço. Avaliar MFibL e PMTL caso a caso, sem cair no exagero de reconstituir tudo e enrijecer um menisco que precisa de mobilidade pra funcionar. A pergunta que o artigo deixa em aberto é justamente onde fica esse fiel da balança: até onde reparar para estabilizar, sem cruzar a linha do overconstraint?

©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: 10.1177/03635465261423213

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.