www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/sw6cgm20

Assimetria de força de membros inferiores na reabilitação pós-cirurgia de LCA no retorno ao esporte

Lower limb strength asymmetry in post-operative ACL reconstruction rehabilitation and its impact on return to sport

Mateus Henrique Tito da Silva[1]; Luiz Gabriel Galdino de Lima[2]; Joyce Ferreira de Oliveira[3]; João Paulo Ramos Mutti[4]; João Paulo de Paula Santos Barbosa[5]; Alexandre Moreira Rabello Filho[6]; (Orientador) Auderley Gonçalves da Cunha[7]

Resumo: A reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) é um procedimento comum em atletas, mas o retorno ao esporte nem sempre acontece como se espera e as relesões continuam frequentes. Esta revisão narrativa da literatura discute como a assimetria de força dos membros inferiores se relaciona com os critérios de liberação para o retorno ao esporte e com a ocorrência de novas lesões após a reconstrução do LCA. Foram descritos os instrumentos usados para avaliar a assimetria, discutida a validade do Índice de Simetria entre os Membros (LSI) como critério isolado e analisada a relação entre déficits residuais de força e a recorrência da lesão. A literatura consultada indica que recuperar a força do quadríceps é parte central da reabilitação, mas que o LSI, sozinho, pode superestimar a função do joelho, já que o membro não operado também perde força. Adiar o retorno e cumprir critérios objetivos de alta se associaram a menor risco de recidiva da lesão. Conclui-se que a liberação deve integrar força muscular, critérios funcionais e o tempo

[1]Acadêmico do curso de Graduação em Fisioterapia Centro Universitário IBMR – email: mateus.tito03@gmail.com
[2]Acadêmico do curso de Graduação em Fisioterapia Centro Universitário IBMR – email: guaratibaluiz@gmail.com
[3]Acadêmico do curso de Graduação em Fisioterapia Centro Universitário IBMR – email: joyceoliveiraferrei@gmail.com
[4]Acadêmico do curso de Graduação em Fisioterapia Centro Universitário IBMR – email: jprmutti@gmail.com
[5]Acadêmico do curso de Graduação em Fisioterapia Centro Universitário IBMR – email: joaopaulopj64.jpb@gmail.com
[6]Acadêmico do curso de Graduação em Fisioterapia Centro Universitário IBMR – email: alexandrerabelloo@outlook.com
[7] email: auderleyoga@gmail.com

decorrido desde a cirurgia, focando especialmente em atletas jovens e modalidades de pivô. Esta revisão narrativa da literatura discute a relação entre assimetria de força de membros inferiores e o retorno ao esporte após reconstrução do LCA. A busca foi realizada nas bases PubMed e Google Acadêmico, entre setembro e outubro de 2026.

Palavras-chave: Ligamento cruzado anterior. Retorno ao esporte. Força muscular. Índice de simetria entre os membros. Relesão.

Abstract: Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction is a common procedure in athletes, but the return to sport does not always occur as expected, and reinjuries remain frequent. This narrative literature review discusses how lower limb strength asymmetry relates to clearance criteria for returning to sport and the occurrence of new injuries following ACL reconstruction. The instruments used to assess asymmetry were described, the validity of the Limb Symmetry Index (LSI) as an isolated criterion was discussed, and the relationship between residual strength deficits and injury recurrence was analyzed. The reviewed literature indicates that restoring quadriceps strength is a central component of rehabilitation, but the LSI alone may overestimate knee function, as the uninvolved limb also experiences strength loss. Delaying the return and meeting objective discharge criteria were associated with a lower risk of reinjury. It is concluded that clearance must integrate muscle strength, functional criteria, and the time elapsed since surgery, focusing especially on young athletes and pivoting sports.

Keywords: Anterior cruciate ligament. Return to sport. Muscle strength. Limb symmetry index. Reinjury.

1. INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado anterior (LCA) liga o fêmur à tíbia e tem papel central na estabilidade do joelho. Sua principal função é impedir que a tíbia deslize para a frente em relação ao fêmur, e ele ainda ajuda a controlar a rotação da articulação[1]. Funcionalmente, divide-se em dois feixes, o anteromedial e o posterolateral, que se comportam de maneira diferente conforme o joelho se movimenta[1]. É formado sobretudo por colágeno tipo I e fibras elásticas, o que lhe permite suportar cargas variadas. A irrigação vem de ramos da artéria genicular média, e a inervação, de ramos articulares do nervo tibial[1].

A ruptura do LCA está entre as lesões esportivas mais comuns, principalmente em atletas jovens de modalidades com mudanças rápidas de direção, saltos e movimentos de pivô[2]. Análises biomecânicas mostram que o valgo dinâmico do joelho, associado à rotação interna da tíbia, é um dos principais mecanismos de lesão sem contato[3]. No basquete, as mulheres têm maior risco de apresentar esse padrão de movimento do que os homens[4].

Como o LCA é tão importante para a estabilidade, a reconstrução cirúrgica costuma ser indicada para quem é fisicamente ativo. Os enxertos mais usados são os do tendão patelar e dos isquiotibiais, e ainda não há consenso sobre qual deles dá melhores resultados[5]. Segundo uma revisão da Cochrane, o enxerto patelar oferece mais estabilidade, mas se associa a mais dor na frente do joelho, desconforto ao ajoelhar e perda de extensão, enquanto o de isquiotibiais tende a causar mais perda de flexão[5]. O enxerto do tendão do quadríceps é uma alternativa com resultados promissores em revisões sistemáticas recentes[6], e os aloenxertos têm maior risco de falha, sobretudo em jovens[7]. Procedimentos complementares, como a tenodese extra articular lateral, podem reduzir a falha do enxerto e a instabilidade rotatória que persiste após a cirurgia[8]. Cada técnica, portanto, tem vantagens e limites, o que reforça a importância de acompanhar a função do paciente durante toda a reabilitação. Apesar dos avanços cirúrgicos e dos protocolos de reabilitação, voltar ao esporte continua sendo um desafio. Uma meta-análise mostrou que cerca de 81% dos pacientes voltam a praticar esporte depois da reconstrução do LCA, mas só 65% retomam o nível anterior e apenas 55% voltam a competir[9]. As relesões também seguem altas. Entre jovens com menos de 25 anos que retornam a esportes de alto risco, a taxa de nova lesão do LCA é de cerca de 23% (21% quando se consideram todos os menores de 25 anos)[2].

Em pacientes com menos de 20 anos operados com enxerto de isquiotibiais, a ruptura do enxerto ocorreu em 18% e a lesão do LCA do joelho contralateral em 17,7%[10]. Além disso, a lesão do LCA está associada ao desenvolvimento precoce de osteoartrite do joelho[11], o que dá ainda mais peso à prevenção de lesões secundárias.

Entre os fatores ligados ao risco de uma segunda lesão, dois se destacam: o momento do retorno e a recuperação da força dos membros inferiores. Grindem et al.[12] observaram que atletas que voltaram a esportes de nível I (saltos, pivô e mudanças de direção) tiveram incidência de novas lesões mais de quatro vezes maior do que os que não voltaram, em dois anos de seguimento. Cada mês de adiamento do retorno, até o nono mês, reduziu a taxa de uma segunda lesão em cerca de 51%, e uma maior simetria de força do quadríceps antes do retorno também

diminuiu o risco[12]. De forma parecida, Kyritsis et al.[13] relataram que atletas que não cumpriram os critérios de alta, entre eles testes funcionais e avaliações isocinéticas, tiveram risco quatro vezes maior de ruptura do enxerto.

Na prática clínica, um dos critérios mais usados para saber se a função do joelho se recuperou é o Índice de Simetria entre os Membros (Limb Symmetry Index – LSI), que compara a força e o desempenho funcional do membro operado com os do membro sem lesão[14]. Wellsandt, Failla e Snyder-Mackler[14] concluíram que o LSI pode superestimar a função do joelho e contribuir para o aumento do risco de nova lesão.

Apesar de a assimetria de força ser muito usada na tomada de decisão clínica após a reconstrução do LCA, ainda há dúvidas sobre se ela, sozinha, consegue indicar um retorno seguro ao esporte e prever o risco de relesão. A variedade de métodos de avaliação e de valores de referência também dificulta comparar estudos e padronizar os critérios de liberação.

Vale reunir e discutir criticamente o que a literatura diz sobre o tema, para apoiar uma prática clínica baseada em evidências e ajudar a reduzir a recorrência de lesões pós reconstrução do LCA.

Este estudo tem como objetivo geral revisar narrativamente a literatura sobre o impacto da assimetria de força dos membros inferiores nos critérios de liberação para o retorno ao esporte e na ocorrência de novas lesões em indivíduos submetidos à reconstrução do LCA. Os objetivos específicos são:

a) descrever os instrumentos e protocolos utilizados para avaliar a assimetria de força;

b) discutir a validade do Índice de Simetria entre os Membros (Limb Symmetry Index – LSI) como critério isolado para liberação esportiva; e c) analisar a relação entre os déficits residuais de força e o risco de um novo evento lesivo.

Diante da alta taxa de relesão e da incerteza sobre os critérios mais seguros de retorno ao esporte, torna-se fundamental reunir e analisar criticamente a evidência disponível sobre o tema.

2. METODOLOGIA

Este trabalho é uma revisão narrativa da literatura sobre o impacto da assimetria de força dos membros inferiores nos critérios de retorno ao esporte e na ocorrência de relesões depois da reconstrução do LCA. Esse tipo de revisão não segue protocolo sistemático nem faz avaliação formal do risco de viés. Seu objetivo é descrever e discutir criticamente o que se sabe sobre o tema.

Os artigos foram selecionados por sua relevância para os objetivos do estudo, a partir de consulta ao PubMed e ao Google Acadêmico, entre 02/09/2026 e 25/10/2026. Foram priorizadas publicações em inglês que tratassem da força muscular de quadríceps e/ou isquiotibiais, da simetria entre os membros, dos critérios de retorno ao esporte ou da relesão após a reconstrução do LCA, além de estudos de apoio sobre anatomia, mecanismos de lesão e técnicas cirúrgicas.

A seleção foi feita pela leitura dos títulos e resumos e, quando necessário, do texto completo, e realizada por dois selecionadores. Os achados foram organizados em três eixos: instrumentos e protocolos de avaliação da força, validade do LSI como critério isolado e relação entre déficits de força e relesão.

Por ser uma revisão narrativa, a escolha dos estudos não foi exaustiva nem reprodutível, e a qualidade metodológica dos artigos não foi avaliada de forma formal.

Foram incluídos estudos originais, revisões e meta-análises publicados nos ultimos 10 anos, em português e inglês, que abordassem a avalição de força muscular, o índice de simetria de membros e o retorno ao esporte após reconstrução do LCA. Foram excluídos estudos de caso, cartas, editoriais e trabalhos sem dados quantitativos. As palavras-chave utilizadas foram: ‘ligamento cruzado anterior’, retorno ao esporte’, força muscular’, ‘índice de simetria entre os membros’ e ‘relesão’. Por tratar-se de uma revisão narrativa, não foi realizada avaliação formal de risco de viés dos estudos incluídos.

3. DISCUSSÃO

A literatura consultada indica que a assimetria de força dos membros inferiores é um dos principais pontos a observar durante a reabilitação depois da reconstrução do LCA. Ao mesmo tempo, recuperar a simetria muscular, sozinha, não parece bastar para garantir um retorno seguro ao esporte, já que outros fatores, como o desempenho em testes funcionais e o tempo desde a cirurgia, também influenciam o risco de relesão[12],[13].

Déficits persistentes de força, principalmente no quadríceps, são frequentes mesmo depois dos protocolos tradicionais de reabilitação, e uma maior simetria do quadríceps antes do retorno reduz o risco de relesão[12]. É plausível que esses déficits prejudiquem a estabilidade dinâmica do joelho e a absorção de impacto, favorecendo movimentos compensatórios, mas essa é uma hipótese mecanística que não foi testada diretamente nos estudos aqui discutidos. De todo modo, recuperar a força muscular deve ser um dos objetivos centrais da reabilitação.

Entre os métodos mais usados para avaliar a recuperação funcional destaca se o LSI. Em geral, valores iguais ou superiores a 90% são adotados como critério de liberação esportiva [14]. Mas a literatura aponta limites importantes. Wellsandt, Failla e Snyder-Mackler [14] verificaram que o LSI pode superestimar a recuperação funcional, porque o membro não lesionado também pode perder força durante a reabilitação. Assim, um atleta pode ter uma simetria que parece adequada sem ter recuperado a capacidade funcional que tinha antes da lesão.

Isso sugere que usar o LSI como critério isolado para o retorno pode levar a decisões clínicas inadequadas. A decisão de liberação deve combinar medidas de força com testes funcionais, como nos critérios de alta de Kyritsis et al.[13]. Outros aspectos, como controle neuromuscular, qualidade do movimento e confiança psicológica, são frequentemente apontados como relevantes, mas não foram objeto desta revisão e precisariam ser sustentados por estudos específicos.

Os estudos de Grindem et al.[12] e Kyritsis et al.[13] reforçam essa ideia. Grindem et al.[12] observaram que atletas que voltaram a esportes de nível I (saltos, pivô e mudanças de direção) tiveram risco de relesão mais de quatro vezes maior do que os que não voltaram. Adiar o retorno por até nove meses e ter maior simetria de força do quadríceps antes de voltar também reduziram esse risco[12].

Já Kyritsis et al.[13] identificaram que atletas que não atingiram critérios objetivos de alta tiveram cerca de quatro vezes mais risco de ruptura do enxerto do que os que cumpriram todos os critérios.

Outro ponto que chama atenção é a falta de padronização nos métodos de avaliação da força. Na literatura consultada, aparecem diferentes protocolos de dinamometria isocinética e isométrica, velocidades angulares variadas e diferentes valores de referência para definir o que seria uma simetria adequada. Essa variação dificulta comparar os estudos entre si e limita recomendações que valham para todos os contextos clínicos.

A alta incidência de segunda lesão em atletas jovens também merece destaque. Wiggins et al.[2] mostraram que jovens que voltam ao esporte depois da reconstrução do LCA têm risco bem elevado de nova lesão, e Webster e Feller[10] relataram taxas expressivas tanto de ruptura do enxerto quanto de lesão do joelho contralateral em pacientes mais jovens. Esses resultados sugerem que essa população talvez precise de critérios ainda mais rigorosos para a liberação esportiva. Como a lesão do LCA já está associada ao desenvolvimento precoce de osteoartrite [11], evitar novas lesões é importante para a saúde da articulação a longo prazo. Esse desfecho, porém, não foi avaliado nos estudos desta revisão. Algumas limitações devem ser consideradas. Por se tratar de uma revisão narrativa, a busca e a seleção dos estudos não foram sistemáticas, o que pode ter introduzido viés de seleção, e a qualidade metodológica dos artigos não foi avaliada de forma formal. Além disso, os diferentes níveis de prática esportiva, tipos de enxerto e períodos pós-operatórios dos estudos consultados podem limitar a comparação entre eles.

De modo geral, as evidências indicam que a assimetria de força dos membros inferiores é um parâmetro importante para acompanhar a recuperação após a reconstrução do LCA, mas, usada sozinha, não parece suficiente para dizer se o atleta está pronto para voltar. Recomenda se, por isso, que a decisão clínica se apoie numa avaliação multifatorial, com testes de força, testes funcionais e critérios de tempo adequados, o que pode ajudar a reduzir as relesões e promover um retorno mais seguro e eficaz.

4. CONCLUSÃO

Esta revisão da literatura analisou como a assimetria de força dos membros inferiores se relaciona com os critérios de retorno ao esporte e com o risco de relesão depois da reconstrução

do LCA. As evidências indicam que recuperar a força muscular, em especial a do quadríceps, é parte central da reabilitação, e que déficits que permanecem se associam a uma liberação menos segura e a maior risco de nova lesão.

Em relação aos instrumentos, a literatura consultada mostra protocolos variados de dinamometria isocinética e isométrica, com velocidades angulares e valores de referência diferentes, o que dificulta comparar os estudos e padronizar os critérios. Quanto ao LSI, ele é útil para acompanhar a recuperação, mas não basta como critério único de liberação, já que pode superestimar a função quando o membro não operado também perdeu força.

Por isso, a liberação deveria se basear em vários critérios, como força muscular, testes funcionais e tempo mínimo desde a cirurgia, com atenção especial a atletas jovens e a modalidades de pivô. Controle neuromuscular, qualidade do movimento e confiança psicológica são aspectos relevantes, mas ficaram fora do escopo desta revisão e merecem estudos futuros, assim como a padronização dos protocolos de avaliação da força.

Recomenda-se que a liberação para o retorno ao esporte seja baseada em um conjunto de critérios objetivos — força muscular, testes funcionais e tempo mínimo de recuperação — e não apenas no Índice de Simetria entre os Membros. A padronização dos protocolos de avaliação e critérios de retorno pode contribuir significativamente para reduzir as taxas de relesão em atletas submetidos à reconstrução do LCA.

REFERÊNCIAS

1. DUTHON, V. B. et al. Anatomy of the anterior cruciate ligament. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 14, n. 3, p. 204-213, 2006. DOI: 10.1007/s00167-005-0679- 9.

2. WIGGINS, A. J. et al. Risk of secondary injury in younger athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 7, p. 1861-1876, 2016. DOI: 10.1177/0363546515621554.

3. KOGA, H. et al. Mechanisms for noncontact anterior cruciate ligament injuries: knee joint kinematics in 10 injury situations from female team handball and basketball. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 11, p. 22182225, 2010. DOI: 10.1177/0363546510373570.

4. KROSSHAUG, T. et al. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 3, p. 359-367, 2007. DOI: 10.1177/0363546506293899.

5. MOHTADI, N. G. H. et al. Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 9, CD005960, 2011. DOI: 10.1002/14651858.CD005960.pub2.

6. CRUM, R. J. et al. Bone versus all soft tissue quadriceps tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. **Arthroscopy**, v. 37, n. 3, p. 1040-1052, 2021. DOI: 10.1016/j.arthro.2020.10.018.

7. KAEDING, C. C. et al. Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: predictors of failure from a MOON prospective longitudinal cohort. **Sports Health**, v. 3, n. 1, p. 73-81, 2011. DOI: 10.1177/1941738110386185.

8. GETGOOD, A. M. J. et al. Lateral extra-articular tenodesis reduces failure of hamstring tendon autograft anterior cruciate ligament reconstruction: 2-year outcomes from the STABILITY study randomized clinical trial. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 2, p. 285-297, 2020. DOI: 10.1177/0363546519896333.

9. ARDERN, C. L. et al. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 21, p. 1543-1552, 2014. DOI: 10.1136/bjsports-2013-093398.

10. WEBSTER, K. E.; FELLER, J. A. Exploring the high reinjury rate in younger patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 11, p. 2827-2832, 2016. DOI: 10.1177/0363546516651845.

11. ØIESTAD, B. E. et al. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 7, p. 1434-1443, 2009. DOI: 10.1177/0363546509338827.

12. GRINDEM, H. et al. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 13, p. 804-808, 2016. DOI: 10.1136/bjsports-2016- 096031.

13. KYRITSIS, P. et al. Likelihood of ACL graft rupture: not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four times greater risk of rupture. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 15, p. 946-951, 2016. DOI: 10.1136/bjsports-2015- 095908.

14. WELLSANDT, E.; FAILLA, M. J.; SNYDER-MACKLER, L. Limb symmetry indexes can overestimate knee function after anterior cruciate ligament injury. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 47, n. 5, p. 334-338, 2017. DOI: 10.2519/jospt.2017.7285.