



Comunicação Breve

ASSOCIAÇÃO ENTRE ASSIMETRIA DE FORÇA DO QUADRÍCEPS E RISCO DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTSAL FEMININO: ESTUDO OBSERVACIONAL EM EQUIPE DE ALTO RENDIMENTO

ASSOCIATION BETWEEN QUADRICEPS STRENGTH ASYMMETRY AND RISK OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY IN FEMALE FUTSAL ATHLETES: OBSERVATIONAL STUDY IN A HIGH-PERFORMANCE TEAM

Lirrander Pereira dos Santos Melo¹; Giulliano Gardenghi²

1. Pós-graduando em Fisioterapia Traumato – Ortopédica e Desportiva pela Faculdade CEAFI (Turma 2024/I), Brasília/DF.
2. Editor chefe da Revista Eletrônica Saúde e Ciência (RES C); Coordenador científico da Faculdade CEAFI –Goiânia/GO

Endereço eletrônico para correspondência: lirrandersantos1432@gmail.com

A articulação do joelho é uma das mais importantes do corpo humano, especialmente quando se trata de marcha, funcionalidade e autonomia pessoal. Por ser altamente exigida em diversas atividades é também frequentemente acometida por diferentes tipos de lesões em diversos grupos populacionais como adolescentes, adultos e principalmente idosos, bem como atletas de modalidades variadas, tanto de alto rendimento quanto recreacionais ou amadores, de ambos os sexos. Certos tipos de lesões apresentam maior predominância em



mulheres, devido a características específicas relacionadas às atividades de vida diária, demandas esportivas, fatores biomecânicos e hormonais¹.

O joelho é responsável por suportar grande parte do peso corporal durante atividades como caminhar, correr, saltar, agachar e mudar de direção. Essa exigência o torna suscetível a sobrecargas, especialmente quando associada a fatores como fraqueza muscular, alterações biomecânicas ou sobrepeso². Tais condições estão relacionadas a patologias como condropatias, artrose, tendinopatias, lesões capsuloligamentares e, menos frequentemente, fraturas ósseas³.

Na prática clínica voltada para a atuação da fisioterapia desportiva, o joelho está entre as articulações mais acometidas. Uma das principais lesões é a ruptura do Ligamento Cruzado Anterior (RLCA). O Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma estrutura intra-articular e extra-sinovial, composta predominantemente por fibras de colágeno tipo I, o tornando muito resistente à tração. É essencial para a estabilidade articular, limitando o deslizamento anterior da tíbia em relação ao fêmur, principalmente entre 20° e 30° de flexão, bem como restringindo a rotação interna da tíbia e o valgo dinâmico⁴.

Além de sua função mecânica, o LCA possui mecanorreceptores que atuam na propriocepção articular, favorecendo o recrutamento muscular por meio de respostas reflexas rápidas, o que contribui para a prevenção de lesões⁵.

O LCA é um dos ligamentos mais estudados do corpo humano, especialmente no que diz respeito à prevenção de sua ruptura e à reabilitação pós-lesão. O tempo de reabilitação pode variar de 6 a 12 meses, dependendo do cumprimento de critérios específicos para alta fisioterapêutica⁶. Tais critérios incluem a aplicação de questionários funcionais, como o International Knee Documentation Committee (IKDC), que avalia dor, funcionalidade e sintomas do joelho, além de testes funcionais como os hop tests (saltos horizontais e verticais)



e o Y-Balance Test, que avalia o controle postural dinâmico e a instabilidade funcional unilateral⁷.

Outro teste considerado padrão ouro é a avaliação da força muscular do quadríceps, grupo fundamental para o controle excêntrico da flexão de joelho em fases de desaceleração e aterrissagens, além de evitar a hiperextensão do joelho e o deslocamento anterior da tíbia⁸. Durante a reabilitação, espera-se que o atleta alcance um índice de simetria muscular de até 10% em comparação ao membro contralateral, o que reduz significativamente o risco de recidiva e garante um retorno mais seguro ao esporte⁹.

Um aspecto importante e desafiador na fisioterapia desportiva, especialmente em atletas de alto rendimento, é o fato de que atletas do sexo feminino têm maior predisposição à ruptura do LCA. Isso se deve a fatores anatômicos, hormonais, biomecânicos e neuromusculares. Entre esses fatores, destaca-se o ângulo Q aumentado, que favorece o valgo dinâmico, contribuindo para o estresse excessivo sobre o LCA e reduzindo a estabilidade durante aterrissagens e desacelerações¹⁰. Além disso, variações hormonais, como durante o ciclo menstrual, aumentam a elasticidade dos tecidos ligamentares, tornando o LCA mais suscetível a lesões¹¹. Estudos mostram que mulheres têm uma taxa de lesões de LCA até 2,2 vezes maior que os homens, independentemente do nível de participação esportiva¹².

Durante a avaliação de pré-temporada do time de futsal profissional feminino ADEF, 16 atletas foram submetidas à avaliação de força isométrica do quadríceps, em sedestação, na cadeira extensora com joelho e quadril a 90° de flexão, utilizando o dinamômetro isométrico ACTIVE FORCE-2 com faixa estabilizadora. Foram realizados três testes de extensão unilateral máxima do joelho para mensuração da força e identificação de possíveis assimetrias musculares entre os membros.

A assimetria foi calculada pela seguinte fórmula:



$$\text{Assimetria (\%)} = ((\text{Força maior} - \text{Força menor}) / \text{Força maior}) \times 100$$

Das 16 atletas avaliadas, 3 apresentavam histórico de RLCA: uma em 2021 e duas ao final da temporada de 2022, sendo submetidas ao teste quase um ano após a reconstrução do LCA. No ano de 2023, o time registrou três casos de ruptura do LCA, uma no início da temporada e duas ao final, envolvendo duas atletas da categoria sub-20 e uma atleta profissional (tabela 1).



Análise Geral das 16 Atletas Avaliadas

Tabela 1. Teste de Força Muscular de Extensão de Joelho						
Nome da Atleta	Data de Nascimento	Idade	Nº da Camisa	Déficit de Força	Lado com Déficit	Risco de Lesão LCA
MC	06/01/2007	18	03	22,64%	Esquerdo	†
ACC	26/07/1998	26	21	6,13%	Esquerdo	#
GM	01/12/2006	18	11	8,58%	Direito	#
MCL	15/09/2005	19	13	0,98%	Direito	+
AD	18/11/2000	24	15	11,12%	Esquerdo	†
JS*	20/05/1998	27	23	9,48%	Esquerdo	#†
ACS	10/07/2003	21	17	2,67%	Esquerdo	+
MCS	09/10/2003	21	16	12,02%	Esquerdo	†
AP	01/11/2002	22	10	7,18%	Direito	#
LN*	10/08/1999	25	99	23,89%	Direito	†
VC*	03/08/2003	21	18	9,86%	Direito	#†
JE	21/08/2005	19	7	14,32%	Esquerdo	†
AC	24/07/2007	17	24	9,66%	Esquerdo	#†
MA	10/07/2000	24	12	8,83%	Esquerdo	#
AL	11/11/2005	19	39	28,75%	Direito	†
ME	15/03/2005	20	01	17,68%	Esquerdo	†

SN: Sem número; *: Atletas que passaram por cirurgia de RLCA; +: Baixo risco de lesão; #: Moderado risco de lesão; #†: 1% para alto risco de lesão de LCA; †: Alto risco de lesão.



Como resultados, + 7 atletas apresentaram alto risco de lesão LCA (assimetria >10%), sendo que 1 delas já rompeu o LCA.

4 atletas apresentaram assimetria entre 5% e 9%, o que representa um risco moderado.

#+ 3 atletas ficaram a menos de 1% dos 10%, o que indica possível risco aumentado de lesão no joelho. Duas dessas atletas já sofreram ruptura do LCA.

+ Apenas 2 atletas apresentaram assimetria abaixo de 5%, consideradas de baixo risco.

O alto índice de atletas dentro ou próximas da zona de risco para possível lesão de LCA, com base nos achados dos testes clínicos e no histórico de lesões ao final da última temporada, pode ser considerado um fator de predisposição à ruptura deste importante ligamento ^{8, 12}. Esse risco torna-se ainda mais evidente quando observamos que uma das atletas profissionais sofreu com uma lesão de LCA, agora no membro contralateral.

Os achados clínicos deste estudo demonstram que o teste de força muscular, considerado padrão ouro na avaliação funcional, é uma ferramenta fundamental para identificar déficits que contribuem para rupturas do LCA ao longo de uma temporada ^{7,8}. E quando associado a outros métodos de avaliação, como os testes funcionais e escalas de avaliação como IKDC, oferecer uma análise mais completa do risco de lesão ^{5,6}.

Apesar desses achados, sabe-se que para prevenir completamente qualquer tipo de lesão, especialmente em atletas de alto rendimento, é um grande desafio, considerando os múltiplos fatores envolvidos¹¹. Mas com uma boa avaliação, é possível reduzir esses riscos além de otimizar o desempenho das atletas. Essa prevenção também impacta positivamente o aspecto emocional das jogadoras, na prática clínica, em lesões como essa tende a estar abalado, pela complexidade e tempo fora do esporte, e colabora com a gestão financeira de clubes profissionais de futebol, que são diretamente afetados pela ausência prolongada de atletas lesionadas.



Referências

1. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading predict ACL injury risk in female athletes. *Am J Sports Med.* 2005;33(4):492–501.
2. Padua DA, DiStefano LJ, Beutler AI, de la Motte SJ, DiStefano MJ, Marshall SW. The Landing Error Scoring System as a screening tool for ACL injury risk. *J Athl Train.* 2018;53(5):491–9.
3. Kiapour AM, Murray MM. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone Joint Res.* 2014;3(2):20–31.
4. Lephart SM, Fu FH. Proprioception and neuromuscular control in joint stability. Champaign: Human Kinetics; 2000.
5. Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Br J Sports Med.* 2016;50(13):804–8.
6. Gabriel DA, Oliveira LFP, Silva JCA. Testes funcionais em lesões de LCA. *Braz J Phys Ther.* 2017;21(1):12–7.
7. Palmieri-Smith RM, Thoma LM. Quadriceps strength and ACL injury risk. *Sports Med.* 2019;49:867–78.
8. Schmitz RJ, Arnold BL, Perrin DH. Strength asymmetries and ACL re-injury. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(4):263–70.
9. Waldén M, Hägglund M, Magnusson H, Ekstrand J. Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2016;344:e3042.
10. Heitz NA, Eisenman PA, Beck CL, Walker JA. Hormonal influence on ligament laxity. *J Strength Cond Res.* 1999;13:87–91.



11. Huston LJ, Wojtys EM. Sex differences in ACL injury risk. Clin Orthop Relat Res. 2000;(372):50–63.
12. Paterno MV, Rauh MJ, Schmitt LC, Ford KR, Hewett TE. Incidence of second ACL injuries 2 years after primary ACL reconstruction and return to sport. Am J Sports Med. 2010;38(11):2259–64.