









A diferença entre os sexos na prevalência de lesões de ligamento cruzado anterior em atletas de esportes coletivos: uma revisão de literatura

The difference between sexes in the prevalence of anterior cruciate ligament injuries in team sports athletes: a literature review

- ¹ Maria luíza do Vale Pereira  
- ¹ Gabriela de Araujo Pedrote de Carvalho  
- ¹ Maria Vitória da Silva Tomaz  
- ¹ Marcos Guimarães de Souza Cunha  

¹ Centro Universitário de Volta Redonda

Resumo

O Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é um dos mais importantes ligamentos para a estabilidade do joelho, que tem como função a restrição primária para a translação anterior da tibia relativa ao fêmur e ação como restritor secundário à rotação externa e interna do joelho. Esta pesquisa tem como objetivo correlacionar a maior prevalência de lesões de LCA em atletas do sexo feminino em esportes coletivos. O presente artigo consiste em uma revisão de literatura baseada nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MESH), aplicados na plataforma de pesquisa avançada da base de dados PubMed, nos últimos 5 anos (2019-2024). De acordo com os respectivos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 124 artigos, dos quais apenas 6 foram utilizados. As lesões de LCA são comuns em esportes coletivos, devido à necessidade de movimentos rápidos de mudança de direção e outros padrões de movimento que favorecem tal lesão. Notadamente, as lesões de LCA são quantitativamente maiores em atletas do sexo feminino, quando comparadas aos atletas do sexo masculino. Os esportes coletivos favorecem uma maior prevalência de lesões do LCA em atletas do sexo feminino devido a particularidades biomecânicas, genéticas e hormonais. Ademais, essas atletas podem sofrer prejuízos de performance após lesão de LCA, além do risco de lesionar novamente os joelhos ipsilateral e contralateral.

Palavras-chave:

Lesões do ligamento cruzado anterior, esportes coletivos, traumatismos em atletas, diferença entre os sexos.

Abstract

The Anterior Cruciate Ligament (ACL) is one of the most important ligaments for knee stability, whose function is the primary restriction for the anterior translation of the tibia relative to the femur and acts as a secondary restrictor to the external and internal rotation of the knee. This research aims to correlate the higher prevalence of ACL injuries in female athletes with team sports. This article consists of a literature review based on the Health Sciences Descriptors (DeCS/MESH), applied to the Advanced Search platform of the PubMed database, for the last 5 years (2019-2024). According to the respective inclusion and exclusion criteria, 124 articles were selected, of which only 6 were used. ACL injuries are common in team sports due to the need for quick changes of direction and other movement patterns that favor such injury. Notably, ACL injuries are quantitatively greater in female athletes when compared to male athletes. Team sports favor a higher prevalence of ACL injuries in female athletes due to biomechanical, genetic and hormonal particularities. Furthermore, these athletes may suffer performance losses after an ACL injury, in addition to the risk of reinjuring the ipsilateral and contralateral knees.

Keywords:

Anterior cruciate ligament injuries, team sports, injuries in athletes, difference between the sexes.

1 INTRODUÇÃO

Conforme Moore, Dalley e Agur (2019), o ligamento cruzado anterior (LCA) é um importante estabilizador do joelho, pois conecta dois ossos: o fêmur e a tíbia. Esta estrutura restringe primariamente a translação anterior da tíbia relativa ao fêmur e tem ação como restritor secundário à rotação externa e interna do joelho.

O LCA é formado por duas bandas, a anteromedial e a posterolateral. A origem distal de ambas é na área intercondilar anterior da tíbia, localizada entre a espinha tibial medial e lateral, tendo como inserção proximal a área abaixo da crista intercondilar lateral, no côndilo femoral lateral (Zanella *et al.*, 2012, p. 197-203).

Tal conexão faz com que essa estrutura seja um indispensável restritor dos movimentos de translação anterior e rotação externa da tíbia, o que contribui para a estabilidade dos joelhos. De acordo com Arliani *et al.* (2019), a ruptura do LCA é uma lesão observada em maiores índices nos indivíduos envolvidos em esportes coletivos, apresentando uma alta relevância clínica devido à sua importante incidência e impacto na funcionalidade do joelho.

Esse comprometimento ligamentar ortopédico tem sido objeto de intensa pesquisa devido à sua associação frequente com esportes de alta demanda física, em especial aqueles que exigem movimentos rápidos e que envolvem mudança de direção, tais como futebol, basquete, vôlei, entre outros. Segundo Astur *et al.* (2016), o LCA, uma das estruturas anatômicas cruciais para a estabilidade e integridade funcional do joelho, é suscetível a diversas forças e movimentos que podem resultar em sua ruptura, como nas modalidades esportivas nas quais o joelho faz o movimento de rotação.

O presente artigo objetiva correlacionar a prevalência de lesões do LCA em atletas de esportes coletivos dos sexos feminino e masculino, além do escopo quantitativo de análise da diferença do número de lesões em ambos os gêneros. Ademais, tem como finalidade explorar a análise biomecânica dos movimentos que favorecem o risco de lesão, a correlação genética e as consequências das lesões de LCA à performance dos atletas.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura elaborada de acordo com os artigos obtidos na base de dados PubMed, na qual utilizou-se duas combinações de descritores obtidos na plataforma de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/ MeSH) para a realização das buscas. As combinações feitas foram os descritores, em inglês, "Team sports" and "Anterior Cruciate Ligament Injuries", além da combinação "Athletic Injuries" and "Team sports" and "Anterior Cruciate Ligament Injuries". Ambas as combinações de descritores foram exploradas através da ferramenta de busca "Mesh Term". Posteriormente, foram utilizados os filtros de Books and Documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review e Systematic Review, aplicados para os últimos cinco anos (2019-2024). Tais combinações de descritores foram escolhidas devido ao objetivo de o artigo explorar somente as lesões do ligamento cruzado anterior que fossem oriundas de atletas pertencentes a esportes coletivos.

Ao associar os descritores "Team Sports" and "Anterior Cruciate Ligament Injuries", em consonância com os filtros citados anteriormente, foi encontrado um universo de 120 resultados. Mediante análise do conjunto de elementos encontrados, foram utilizados como critérios de inclusão artigos que abordam prevenção, tratamento, reabilitação, performance, diferença na incidência de lesões entre os sexos, risco de lesões pré e pós tratamento, e como critérios de exclusão as lesões de LCA não relacionadas ao contato no esporte coletivo, artigos com enfoque em infecção de sítio cirúrgico pós-operatório de LCA, lesões em atletas de esporte coletivo que não sejam de LCA, lesões de LCA em atletas que não sejam de esportes coletivos e outras categorias não pertinentes ao escopo do presente tema.

Ademais, ao combinar os descritores “Athletic Injuries” and “Team Sports” and “Anterior Cruciate Ligament Injuries”, com os mesmos filtros, foi encontrado um universo de 4 resultados, em que os critérios de inclusão foram os mesmos da outra pesquisa previamente mencionada e os critérios de exclusão foram a retirada de artigos duplicados de descritores anteriores e o descarte dos artigos de lesões não relacionadas ao contato no esporte coletivo.

Outrossim, foi utilizada a pesquisa de Moore *et al.* (2019), com o intuito de discorrer acerca de aspectos anatômicos do LCA. Por se tratar de um estudo descritivo de revisão de artigos previamente publicados na base de dados PubMed, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados seis artigos para a análise da diferença entre os sexos na prevalência de lesões do LCA em atletas de esportes coletivos. Desses artigos, quatro são direcionados à comparação entre os sexos nos riscos da lesão, com o objetivo de relacionar a fase de impacto das manobras de corte durante a prática esportiva com polimorfismos do gene COL5A1 e as diferenças sexuais nas taxas de lesões. Adicionalmente, os outros dois artigos buscam descrever incidências e prevenção da lesão por um determinado período.

Segundo Moore *et al.* (2019), o LCA cruza longitudinalmente o centro do joelho, biomecanicamente limitando a amplitude do movimento da tibia, que se desliza anteriormente. O LCA impede que a tibia se desloque para frente do fêmur, além de conferir estabilidade rotacional ao joelho.

As rupturas do ligamento cruzado anterior são particularmente comuns durante esportes de evasão, que exigem movimentos rápidos de mudança de direção, como esquivas e giros no futebol, basquete, handebol ou esportes relacionados. Em esportes coletivos multidirecionais, é frequente notar padrões de movimento que apresentam uma inclinação do tronco para o lado oposto ao deslocamento desejado, além de padrões articulares ligados ao mecanismo em valgo dos joelhos, que inclui a abdução do joelho e a rotação interna do quadril durante a fase inicial de apoio (Mohr *et al.*, 2024, p. 3).

Ademais, de acordo com o esporte, 50% ou mais das lesões do LCA ocorrem sem ou com mínimo contato físico com o adversário (Mohr *et al.*, 2024, p. 5).

Como exemplo, o handebol é um esporte caracterizado por uma variedade de saltos e mudanças de direção, favorecendo as lesões de LCA não só pelo contato físico frequente com o adversário, mas também pelo estilo de jogo dinâmico (Mayer *et al.*, 2019, p. 1040).

Conforme Ghasemi *et al.* (2023), recentes estudos têm fornecido esclarecimentos sobre as circunstâncias do mecanismo de lesão, com destaque para o período breve de cerca de 50 metros após o impacto com o solo, no qual ocorre a lesão. Dessa forma, o momento do joelho no plano frontal surge como um elemento de risco crucial. Em consonância às conclusões de Mohr *et al.* (2024), as lesões sem contato do LCA são frequentemente causadas por falta de controle neuromuscular e posturas suscetíveis a lesões nos membros inferiores e tronco, especialmente durante os momentos iniciais de desaceleração e mudanças de direção.

Sabe-se que, em diversas modalidades de esportes coletivos, ao realizar uma análise comparativa quantitativa, as mulheres apresentam maior risco de lesões, como entorse de tornozelo, concussão e lesão do LCA, em comparação aos homens (Zech *et al.*, 2022, p. 106). Esse fato é corroborado por Rodas *et al.* (2022), que apontam que a ruptura de LCA foi descrita 8,3 vezes mais em jogadoras de futebol do que em jogadores do sexo masculino da mesma modalidade. A literatura também descreve diferenças entre adolescentes, visto que a taxa de lesão do LCA é baixa entre crianças, mas aumenta durante a adolescência, especialmente em meninas (Ghasemi *et al.*, 2023, p. 1837).

De acordo com Ghasemi *et al.* (2023), em relação à probabilidade de lesões, as mulheres apresentam menor capacidade de tolerância a cargas repentinas no joelho, devido ao tamanho reduzido e à menor rigidez do LCA. Adicionalmente, é comum que mulheres sejam expostas a forças simultâneas após o contato inicial com o solo, o que pode contribuir para o aumento do risco de lesões no ligamento cruzado anterior. Segundo Zech *et al.* (2022), algumas possíveis etiologias das lesões de LCA em mulheres podem incluir déficits de controle neuromuscular, desequilíbrio de agonistas, antagonistas e/ou sinergistas musculares, déficits proprioceptivos ou estado hormonal. Atualmente, pesquisas que envolvem jogadoras de futebol baseadas em sequenciamento gênico objetivam identificar fatores que fazem essa lesão ser mais frequente no sexo feminino.

Observou-se uma associação entre a ruptura do LCA e o gene COL5A1 (rs13946), que parecia ser específica para jogadoras de futebol. A cadeia homozigótica em rs13946 foi identificada como fator de risco apenas para mulheres (Rodas *et al.*, 2022, p. 36).

Esse gene, relacionado à produção de colágeno, regula a integridade ligamentar. Em mulheres, há uma frouxidão articular mais exacerbada e associação ao genu recurvatum quando comparadas aos homens. Rodas *et al.* (2022) ressalta que a frouxidão articular é maior em mulheres, em parte devido à modulação por hormônios sexuais, o que embasa as diferenças no risco de ruptura do LCA entre os sexos.

Ademais, o padrão de lesão de LCA mais prevalente em mulheres acarreta prejuízos relacionados ao desempenho nos treinamentos e ao número de treinos realizados. As atletas femininas perderam, em média, 40 dias de atividades esportivas por ano devido a lesões e doenças, em comparação com 26 dias para os homens. Clarsen *et al.* (2023) destacam que a principal causa dessa diferença é a lesão de joelho, especialmente do LCA, que resulta em uma perda de mais de 250 dias por lesão. Além disso, ao analisar a performance das atletas lesionadas, apenas 65% retornaram ao nível de desempenho anterior à lesão, enquanto aproximadamente 55% foram biomecanicamente capacitados para retornar ao nível competitivo no esporte. Segundo Mayer *et al.* (2019), o prejuízo para essas atletas ocorre não apenas pela baixa taxa de retorno, mas também pelo alto risco de nova lesão nos joelhos ipsilaterais e contralaterais, com uma taxa de recorrência de até 24%.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que os esportes coletivos exigem movimentos rápidos e mudanças de direção que favorecem, biomecanicamente, a lesão do ligamento cruzado anterior. Ademais, sua prevalência é quantitativamente maior em atletas do sexo feminino. Tal paradigma é embasado em particularidades biomecânicas, genéticas e hormonais do sexo feminino que favorecem essa prevalência quantitativa. Ademais, o artigo salienta o prejuízo à performance das atletas após lesão de LCA, além do risco de lesionar novamente os joelhos ipsilateral e contralateral.

REFERÊNCIAS

Arliani, G. G.; Belangero, P. S.; Ferreira, L. H. B.; Silva, A. C.; Pedrosa, G. L.; Santos, M. B. Tratamento das lesões do ligamento cruzado anterior em jogadores profissionais de futebol por cirurgiões ortopedistas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 54, n. 06, p. 703-708, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1697017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/H5b8H9fT>. Acesso em: 10 set. 2024.

Astur, D. C.; Arliani, G. G.; Kalil, R. K.; Ferreira, L. H. B.; Amatuzzi, M. M. Anterior cruciate ligament and meniscal injuries in sports: incidence, time of practice until injury, and limitations caused after trauma. **Revista Brasileira De Ortopedia**, v. 51, n. 6, p. 652-656, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2016.04.008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/5VdQpNfZzVG5tgHT8w99nBp/#>. Acesso em: 10 set. 2024.

Clarsen, B.; Myklebust, G.; Bahr, R. Injury and illness among Norwegian Olympic athletes during preparation for five consecutive Summer and Winter Games. **British Journal of Sports Medicine**, v. 58, n. 1, p. 18-24, 2023. DOI: 10.1136/bjsports-2023-107128. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107128>. Acesso em: 10 set. 2024.

Ghasemi, M.; Rahmani, N.; Mahmoudi, S. Boys demonstrate greater knee frontal moments than girls during the impact phase of cutting maneuvers, despite age-related increases in girls. **Official Journal of the ESSKA**, v. 31, n. 5, p. 1833-1839, 2023. DOI: 10.1007/s00167-023-07340-z. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00167-023-07340-z>. Acesso em: 10 set. 2024.

Mayer, C.; Ruhlemann, A.; Jager, M. Verletzungen e deren Prävention beim Handebol. **Die Ortopädie**, v. 48, p. 1036-1041, 2019. DOI: 10.1007/s00132-019-03822-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00132-019-03822-6>. Acesso em: 10 set. 2024.

Mohr, M.; Nielsen, R. O.; Fredericson, M. An 8-week injury prevention exercise program combined with change-of-direction technique training limits movement patterns associated with anterior cruciate ligament injury risk. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 2-6, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-53640-w. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53640-w>. Acesso em: 10 set. 2024.

Moore, K. L.; Dalley, A. F.; Agur, A. M. R. **Anatomia orientada para a clínica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

Rodas, G.; Latorre, A.; Ramos, J.; Torres, R.; Capdevila, L. Sex differences in the association between risk of anterior cruciate ligament rupture and COL5A1 polymorphisms in elite footballers. **Genes**, v. 14, n. 1, p. 33-37, 2022. DOI: 10.3390/genes14010033. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/genes14010033>. Acesso em: 10 set. 2024.

Zanella, L. A. Z.; Filho, A. G. S.; Nascimento, L. F.C. Reconstrução anatômica do ligamento cruzado anterior do joelho: banda dupla ou banda simples? **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 47, n. 2, p. 197-203, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-36162012000200009>. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-36162012000200009>. Acesso em: 10 set. 2024.

Zech, A.; Bierbaum, M.; Gross, T.; Schwanecke, A.; Henry, S. Sex differences in injury rates in team-sport athletes: a systematic review and meta-regression analysis. **Journal of Sport and Health Science**, v. 11, n. 1, p. 104-114, 2022. DOI: 10.1016/j.jshs.2021.04.003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.003>. Acesso em: 10 set. 2024.