



LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY IN SOCCER PLAYERS: AN INTEGRATIVE REVIEW

LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN ATLETAS DE FÚTBOL: UNA REVISIÓN INTEGRADORA

Carollayne Mendonça Rocha¹, Afonso Vilela Neves Júnior², Carolina Lipi Cerdeira³, Emanuela Mendes Junqueira de Barros³, Enzo dos Santos Campos⁴, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz³, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga², Gabrieli Bonometti Sturza³, Guilherme Pinheiro Campos², José Ivo Bonfim Lopes⁴, Matheus Mattar Marangoni², Nilce Mara Silva Pereira⁵, Rafael Castro Lemos Nascimento², Flávia Boni Ferreira Telles⁶, Ênio Ázara Oliveira³

e391906

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i9.1906>

PUBLICADO: 09/2022

RESUMO

Introdução: A ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das lesões mais prevalentes e graves nos esportes com bola, principalmente no futebol, ocorrendo principalmente em situações em que não há contato. Diante do exposto, há necessidade de um estudo que busque informar melhor sobre as cirurgias de lesão do ligamento cruzado anterior em atletas de futebol. Sendo assim, o objetivo do estudo se dá por expor assunto de forma sólida, reunindo artigos de qualidade e atuais disponíveis na literatura nacional e internacional. **Materiais e métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Após aplicação de todos os critérios de inclusão e exclusão, obteve-se uma amostra final de 6 artigos para a revisão integrativa. **Resultado e discussão:** É dito que a incidência de lesões de LCA é maior em atletas do sexo feminino quando comparada ao sexo masculino. Em relação à frouxidão residual no enxerto de LCA, estudos observaram que, à longo prazo, esse problema pode piorar o prognóstico dos pacientes, aumentando a chance de revisões cirúrgicas. Quanto ao retorno dos atletas ao futebol, observou-se que os jogadores que retornam ao esporte têm um risco significativamente maior de sofrer nova lesão no joelho. **Conclusão:** os artigos analisados sugeriram que o tratamento cirúrgico foi altamente resolutivo no caso de lesões de LCA.

PALAVRAS-CHAVE: Futebol. Lesão. Cirurgia.

ABSTRACT

Introduction: Anterior cruciate ligament (ACL) rupture is one of the most prevalent and serious injuries in ball sports, especially in soccer, occurring mainly in non-contact situations. In view of the above, there is a need for a study that seeks to better inform about anterior cruciate ligament surgeries in soccer athletes. Therefore, the aim of this study is to present a solid subject, gathering quality and current articles available in the national and international literature. **Materials and methods:** This is an integrative literature review. After applying all inclusion and exclusion criteria, a final sample of 6 articles was obtained for the integrative review. **Results and discussion:** It is said that the incidence of ACL lesions is higher in female athletes when compared to males. Regarding residual laxity in the ACL graft, studies have observed that, in the long term, this problem may worsen the prognosis of patients, increasing the chance of surgical revisions. As for the return of athletes to soccer, it was observed that players who return to the sport have a significantly higher risk of suffering a new knee injury. **Conclusion:** the articles analyzed suggested that surgical treatment was highly resolute for ACL injuries.

KEYWORDS: Soccer. Lesion. Surgery.

¹ Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS

² Estudante de Medicina na Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS, 8º semestre.

³ Estudante de Medicina na Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS, 12º semestre.

⁴ Estudante de Medicina na Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS, 11º semestre

⁵ Bacharel em fisioterapia pela Faculdade Santa Terezinha (CEST) e pós-graduada em fisioterapia em terapia intensiva. Instituto de Ensino Superior Franciscano

⁶ Estudante de Medicina na Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS, 7º semestre.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
Carollayne Mendonça Rocha, Afonso Vilela Neves Júnior, Carolina Lipi Cerdeira, Emanuela Mendes Junqueira de Barros, Enzo dos Santos Campos, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga, Gabrieli Bonometti Sturza, Guilherme Pinheiro Campos, José Ivo Bonfim Lopes, Matheus Mattar Marangoni, Nilce Mara Silva Pereira, Rafael Castro Lemos Nascimento, Flávia Boni Ferreira Telles, Ênio Ázara Oliveira

RESUMEN

Introducción: La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) es una de las lesiones más frecuentes y graves en los deportes de pelota, principalmente en el fútbol, que se produce principalmente en situaciones en las que no hay contacto. En vista de lo anterior, es necesario un estudio que busque informar mejor sobre las cirugías de rotura del ligamento cruzado anterior en los deportistas de fútbol. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es presentar un tema sólido, reuniendo artículos de calidad y actuales disponibles en la literatura nacional e internacional. Materiales y métodos: Se trata de una revisión bibliográfica integradora. Tras aplicar todos los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo una muestra final de 6 artículos para la revisión integradora. Resultados y discusión: Se dice que la incidencia de las lesiones del LCA es mayor en las mujeres deportistas en comparación con los hombres. En cuanto a la laxitud residual en el injerto del LCA, los estudios han observado que, a largo plazo, este problema puede empeorar el pronóstico de los pacientes, aumentando la posibilidad de revisiones quirúrgicas. En cuanto al regreso de los deportistas al fútbol, se observó que los jugadores que vuelven a practicar este deporte tienen un riesgo significativamente mayor de sufrir una nueva lesión de rodilla. Conclusión: los artículos analizados sugieren que el tratamiento quirúrgico es altamente resolutivo para las lesiones del LCA.

PALABRAS CLAVE: Fútbol. Una lesión. La cirugía.

INTRODUÇÃO

A ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das lesões mais prevalentes e graves nos esportes com bola, principalmente no futebol, ocorrendo principalmente em situações em que não há contato. Além disso, a ruptura do LCA no futebol torna-se ainda mais importante, pois estudos demonstram ser uma das lesões mais complexas de tratar e a que incapacita o atleta por um tempo mais duradouro, sendo o tempo perdido em média entre 9 e 12 meses. Alguns autores mostram que a incidência em atletas do sexo feminino é duas a oito vezes maior do que no sexo masculino no futebol.^{1,2}

Ademais, mesmo após uma reconstrução e reabilitação adequada do LCA, os pacientes muitas vezes apresentam comprometimento da propriocepção, força, equilíbrio, estabilidade e controle neuromuscular, bem como um risco aumentado de uma nova lesão do LCA. Além desse risco aumentado de uma nova lesão, 59-70% dos jogadores de futebol lesionados parecem desenvolver osteoartrite do joelho, tornando necessária a artroplastia total do joelho em 15% desses casos. Observa-se que muitos dos jogadores lesionados não conseguem retornar ao seu nível de desempenho que apresentavam antes da lesão, o que é um ponto extremamente relevante para os atletas profissionais e amadores.²

Várias teorias sobre a lesão do LCA foram propostas na literatura anterior, por exemplo, força de cisalhamento do quadríceps, hiperextensão do joelho, carga axial, entre outras teorias, embora seja atualmente afirmado que o principal mecanismo de lesão envolve mais de um plano de movimento. Deste modo, diferentes estudos mostraram que o valgo do joelho e a rotação tibial podem ser as principais causas de lesão do LCA. São causados principalmente em mudanças bruscas de direção ou aterrissagens, em que as forças de reação com o solo podem ser de cinco a sete vezes o peso corporal.³



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
Carollayne Mendonça Rocha, Afonso Vilela Neves Júnior, Carolina Lipi Cerdeira, Emanuela Mendes Junqueira de Barros,
Enzo dos Santos Campos, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga, Gabrieli Bonometti Sturza,
Guilherme Pinheiro Campos, José Ivo Bonfim Lopes, Matheus Mattar Marangoni, Nilce Mara Silva Pereira,
Rafael Castro Lemos Nascimento, Flávia Boni Ferreira Telles, Ênio Ázara Oliveira

Também é amplamente reconhecido que a maioria das lesões, não apenas aquelas relacionadas ao LCA, ocorrem nas fases finais do desempenho esportivo, o que coincide com a presença de fadiga muscular. Como os músculos contribuem para a estabilidade articular, a fadiga neuromuscular também tem sido proposta como outro fator de risco para lesões sem contato do LCA. No entanto, uma revisão de 2017, concluiu que os protocolos de fadiga publicados na literatura não alteram uniformemente os fatores biomecânicos dos membros inferiores, devido em parte à heterogeneidade dos protocolos e tarefas propostas e sugere mais pesquisas a esse respeito.⁴

Apenas alguns relatos sobre a epidemiologia do LCA foram publicados até agora, analisando diferentes populações, diferentes períodos e utilizando várias metodologias para coletar lesões. Atualmente, os dados mais confiáveis derivam do estudo da União das Associações Europeias de Futebol (UEFA) de Waldén *et al.*, onde foi relatada uma incidência de lesão do LCA de 0,309 por 1.000 horas de jogo e 0,013 por 1.000 horas de treinamento.⁵

Diante do exposto, há necessidade de um estudo que busque informar melhor sobre as cirurgias de lesão do ligamento cruzado anterior em atletas de futebol. Sendo assim, o objetivo do estudo se dá por expor assunto de forma sólida, reunindo artigos de qualidade e atuais disponíveis na literatura nacional e internacional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura sobre as cirurgias de lesão do ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol, analisando sua resolatividade. Em virtude da extensão progressiva e da grande complexidade de informações na área da saúde, fez-se fundamental a construção de ferramentas, no âmbito da pesquisa cientificamente fundamentada, capazes de determinar etapas metodológicas mais concisas e de proporcionar, aos profissionais, melhor emprego das evidências elucidadas em inúmeros estudos. Sendo assim, a revisão integrativa permite a elaboração de uma síntese do conhecimento já relatado na literatura sobre um determinado tema e promove uma análise de ampla compreensão dos dados encontrados, proporcionando uma organização do estado atual do conhecimento e reflexões para a implementação de novas intervenções.⁶

Para assegurar o rigor na condução do estudo, foram realizadas as seguintes etapas: definição do tema; elaboração da questão norteadora e do objetivo; busca na literatura; delimitação dos critérios de inclusão e exclusão; leitura dos estudos na íntegra; organização dos artigos delimitando as informações a serem utilizadas para formulação dos resultados; interpretação dos resultados e análise crítica dos estudos selecionados para desenvolvimento da discussão.

A priori, o tema definido foi a incidência de lesão do ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol. A questão norteadora foi: "Qual a incidência de LCA em jogadores de futebol?". Com a finalidade de responder esta pergunta, a coleta de dados ocorreu no mês de janeiro de 2022 por dois juízes independentes, nas seguintes bases de dados: PubMed e Scielo. Para a busca dos artigos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
Carollayne Mendonça Rocha, Afonso Vilela Neves Júnior, Carolina Lipi Cerdeira, Emanuela Mendes Junqueira de Barros,
Enzo dos Santos Campos, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga, Gabrieli Bonometti Sturza,
Guilherme Pinheiro Campos, José Ivo Bonfim Lopes, Matheus Mattar Marangoni, Nilce Mara Silva Pereira,
Rafael Castro Lemos Nascimento, Flávia Boni Ferreira Telles, Ênio Ázara Oliveira

utilizaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e suas respectivas traduções: futebol, ligamento cruzado anterior e incidência, os descritores foram combinados entre si pelos operadores booleanos “and” e “or”.

Como critérios de inclusão para os resultados delimitaram-se apenas artigos publicados entre os anos de 2017 e 2022, porém, estudos fora desse intervalo de tempo foram utilizados por serem de grande relevância para a elaboração das demais seções do artigo. Além desse critério de inclusão, foram selecionados estudos que respondessem à questão norteadora, textos disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês e espanhol. Para critérios de exclusão definiram-se: artigos sem desfecho clínico ou incompletos, artigos não encontrados na íntegra, artigos de opinião, estudos de reflexão, editoriais, documentos ministeriais, capítulos de livro, teses e dissertações. Esclarece-se ainda que os artigos encontrados em mais de uma base de dados foram contabilizados apenas uma vez.

A seleção ocorreu através da leitura de títulos, resumos e, quando necessária, a leitura íntegra dos textos para selecioná-los conforme os critérios de inclusão e exclusão. A interpretação dos dados foi fundamentada nos resultados da avaliação criteriosa dos artigos selecionados. Inicialmente, sem uso de critérios de inclusão e exclusão e sem filtros, foram encontrados 213 artigos. Após leitura dos títulos e resumos, foram considerados 57 artigos para serem lidos na íntegra e selecionados para o estudo. Em seguida, fez-se a avaliação crítica e obteve-se uma amostra final de 6 artigos para a revisão integrativa.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Martin-Alguacil *et al.* Compararam dois tipos de enxertos na cirurgia de reconstrução de LCA, sendo o tendão do quadríceps e os tendões isquiotibiais. A partir de comparações, obtiveram resultados semelhantes entre os dois grupos estudados, de forma que o prognóstico foi igual em um acompanhamento pós-cirúrgico de 1 ano⁷.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
 Carollayne Mendonça Rocha, Afonso Vilela Neves Júnior, Carolina Lipi Cerdeira, Emanuela Mendes Junqueira de Barros, Enzo dos Santos Campos, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga, Gabrieli Bonometti Sturza, Guilherme Pinheiro Campos, José Ivo Bonfim Lopes, Matheus Mattar Marangoni, Nilce Mara Silva Pereira, Rafael Castro Lemos Nascimento, Flávia Boni Ferreira Telles, Ênio Ázara Oliveira

Tabela 1. Visão geral dos estudos incluídos na revisão

Autor	Ano	Título do estudo	Tipo de estudo	Número de pacientes	Pontos-chaves
Martin-Alguacil et al. ⁷	2019	<i>Comparison of knee sonography and pressure pain threshold after anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon versus hamstring tendon autografts in soccer players</i>	Estudo comparativo	26 – tendão do quadríceps 25 – tendão isquiotibial	Com relação à reconstrução do LCA, esta análise secundária mostra que os autoenxertos de tendão do quadríceps obtiveram resultados semelhantes aos autoenxertos de tendões isquiotibiais no limiar de dor à pressão do músculo quadríceps e na espessura da cartilagem do quadríceps e do joelho durante o seguimento de 1 ano.
Sandon et al. ⁸	2020	<i>High Risk of Further Anterior Cruciate Ligament Injury in a 10-Year Follow-up Study of Anterior Cruciate Ligament-Reconstructed Soccer Players in the Swedish National Knee Ligament Registry</i>	Coorte retrospectivo	1661	O alto risco de sofrer uma lesão adicional no joelho é uma preocupação séria para a saúde futura do joelho do jogador e deve ser considerado ao decidir sobre o retorno ao jogo.
Lindauger et al. ⁹	2021	<i>Effect of Early Residual Laxity After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on Long-term Laxity, Graft Failure, Return to Sports, and Subjective Outcome at 25 Years.</i>	Coorte prospectivo	234	Um enxerto levemente frouxo aos 6 meses após o RLCA aumentou o risco de cirurgia de revisão posterior do LCA e/ou falha do enxerto, reduziu o tempo de carreira esportiva do atleta, causou aumento permanente da frouxidão anterior e levou a um escore de <i>Lysholm</i> inferior.
Alessio-Mazzola et al. ¹⁰	2019	<i>Outcome after Combined Lateral Extra-articular Tenodesis and Anterior Cruciate Ligament Revision in Professional Soccer Players</i>	Estudo retrospectivo	24	O resultado funcional a médio prazo após reconstrução extra-articular combinada e cirurgia de revisão do LCA foi satisfatório, com redução da instabilidade rotatória residual pós-operatória e grau de pivot shift.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
 Carollayne Mendonça Rocha, Afonso Vilela Neves Júnior, Carolina Lipi Cerdeira, Emanuela Mendes Junqueira de Barros,
 Enzo dos Santos Campos, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga, Gabrieli Bonometti Sturza,
 Guilherme Pinheiro Campos, José Ivo Bonfim Lopes, Matheus Mattar Marangoni, Nilce Mara Silva Pereira,
 Rafael Castro Lemos Nascimento, Flávia Boni Ferreira Telles, Ênio Ázara Oliveira

Sigward <i>et al.</i> ¹¹	2015	<i>Predictors of Frontal Plane Knee Moments During Side-Step Cutting to 45 and 110 Degrees in Men and Women: Implications for Anterior Cruciate Ligament Injury</i>	Estudo transversal	25 – homens 20 – mulheres	Os momentos de valgo do joelho foram maiores no corte a 110° em comparação com 45°, e as mulheres exibiram momentos maiores que os homens. Tarefas de corte com maiores demandas de redirecionamento resultam em maiores momentos de valgo do joelho. Fatores semelhantes, incluindo GRFs de cisalhamento, rotação interna do quadril e posição em valgo do joelho contribuem para a carga em valgo do joelho durante cortes realizados em ângulos menores (45°) e maiores (110°).
Alentorn-Geli <i>et al.</i> ¹²	2019	<i>Effects of autologous adipose-derived regenerative stem cells administered at the time of anterior cruciate ligament reconstruction on knee function and graft healing</i>	Ensaio clínico controlado	20	Os pacientes que receberam ADSCs no momento da reconstrução do LCA melhoraram significativamente a função do joelho e a cicatrização/maturação do enxerto em 12 meses. No entanto, essa melhora não foi estatisticamente significativa em comparação com um grupo controle submetido apenas à reconstrução do LCA.

LCA: ligamento cruzado anterior; ADSC: células-tronco derivadas do tecido adiposo

Outro estudo, feito por Alessio-Mazzola *et al.*, retratou fatores prognósticos relacionados à tenodese extra-articular lateral combinada à uma revisão de LCA em jogadores profissionais de futebol. Essa combinação cirúrgica possibilitou uma taxa de 91,7% de retorno ao esporte no mesmo nível de antes da cirurgia em um tempo médio de 9,2 meses. Houve também redução da instabilidade rotatório residual no pós-operatório. A taxa geral de falha foi de 8,3%¹⁰.

É dito que a incidência de lesões de LCA é maior em atletas do sexo feminino quando comparada ao sexo masculino. Mais especificamente, atletas que apresentam maiores ângulos em valgo nos joelhos possuem risco elevado de lesões de LCA sem contato. Um estudo prospectivo demonstrou que atletas mulheres que se lesionaram apresentaram 2,5 vezes mais momentos de desequilíbrio pela ocorrência de joelho valgo¹³. Sigward *et al.*, observando esses fatores, propuseram um estudo transversal onde compararam diferentes graus de cortes cirúrgicos no joelho em pacientes do sexo feminino e masculino. Com isso, foi possível relatar que houve mais momentos em valgo do joelho nos cortes a 110° do que nos cortes a 45°. Além disso, a ocorrência foi maior em atletas



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
Carollayne Mendonça Rocha, Afonso Vilela Neves Júnior, Carolina Lipi Cerdeira, Emanuela Mendes Junqueira de Barros, Enzo dos Santos Campos, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga, Gabrieli Bonometti Sturza, Guilherme Pinheiro Campos, José Ivo Bonfim Lopes, Matheus Mattar Marangoni, Nilce Mara Silva Pereira, Rafael Castro Lemos Nascimento, Flávia Boni Ferreira Telles, Ênio Ázara Oliveira

mulheres. Assim, os autores puderam concluir que as manobras de corte, durante a cirurgia, são importantes para a redução da movimentação excessiva do joelho e podem ser responsáveis por diminuir a recorrência de lesões relacionadas ao LCA¹¹.

Em relação à frouxidão residual no enxerto de LCA, Lindauger *et al.* observaram que, à longo prazo, esse problema pode piorar o prognóstico dos pacientes, aumentando a chance de revisões cirúrgicas. A frouxidão também foi responsável por diminuir o tempo de carreira de atletas devido a lesões recorrentes e cirurgias⁹.

As estratégias para acelerar a recuperação e o retorno para o esporte são cruciais, principalmente em atletas de alto nível. Foi demonstrado que células-tronco mesenquimais derivadas da medula óssea e células-tronco derivadas do tecido adiposo (*adipose-derived stem cells* - ADSCs) têm propriedades pró-angiogênicas, antiapoptóticas e imunomoduladoras^{14,15,16}. Alentorn-Geli *et al.* estudaram a aplicação das ADSCs em conjunto com enxerto osso-tendão-osso na cirurgia de reconstrução do LCA. No estudo, houve a comparação da aplicação de ADSCs e o tratamento cirúrgico tradicional, sendo referido que os pacientes que receberam ADSCs juntamente ao tratamento cirúrgico tiveram boa cicatrização e função do joelho em um acompanhamento de 12 meses, porém não houve significância estatística na comparação com o grupo controle que recebeu apenas o tratamento cirúrgico. Todos os atletas tiveram bom prognóstico e retornaram ao esporte¹².

Enquanto ao retorno dos atletas ao futebol, Sandon *et al.* observaram que os jogadores que retornam ao esporte têm um risco significativamente maior de sofrer nova lesão no joelho. Apenas metade dos jogadores de futebol voltou a jogar após a reconstrução do LCA, e em dois terços daqueles que não retornaram, o motivo estava relacionado ao joelho⁸.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artigos analisados sugeriram que o tratamento cirúrgico foi altamente resolutivo no caso de lesões de ligamento cruzado anterior. Além disso, as estratégias para acelerar a recuperação e o retorno para o esporte são cruciais, principalmente em atletas de alto nível.

REFERÊNCIAS

1. Grassi A, Macchiarola L, Filippini M, Lucidi GA, Della Villa F, Zaffagnini S. Epidemiology of Anterior Cruciate Ligament Injury in Italian First Division Soccer Players. *Sports Health*. 2020 May/Jun;12(3):279-288. doi: 10.1177/1941738119885642. Epub 2019 Dec 4. PMID: 31800358; PMCID: PMC7222666.
2. García-Luna MA, Cortell-Tormo JM, García-Jaén M, Ortega-Navarro M, Tortosa-Martínez J. Acute Effects of ACL Injury-Prevention Warm-Up and Soccer-Specific Fatigue Protocol on Dynamic Knee Valgus in Youth Male Soccer Players. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Aug 4;17(15):5608. doi: 10.3390/ijerph17155608. PMID: 32759692; PMCID: PMC7432391.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
Carollayne Mendonça Rocha, Afonso Vilela Neves Júnior, Carolina Lipi Cerdeira, Emanuela Mendes Junqueira de Barros, Enzo dos Santos Campos, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga, Gabrieli Bonometti Sturza, Guilherme Pinheiro Campos, José Ivo Bonfim Lopes, Matheus Mattar Marangoni, Nilce Mara Silva Pereira, Rafael Castro Lemos Nascimento, Flávia Boni Ferreira Telles, Ênio Ázara Oliveira

3. Lima YL, Ferreira VMLM, de Paula Lima PO, Bezerra MA, de Oliveira RR, Almeida GPL. The association of ankle dorsiflexion and dynamic knee valgus: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport*. 2018 Jan;29:61-69. doi: 10.1016/j.ptsp.2017.07.003. Epub 2017 Jul 19. PMID: 28974358.
4. Barber-Westin SD, Noyes FR. Effect of fatigue protocols on lower limb neuromuscular function and implications for anterior cruciate ligament injury prevention training: A systematic review. *Am J Sports Med*. 2017;45:3388-3396. doi: 10.1177/0363546517693846.
5. Waldén M, Hägglund M, Magnusson H, Ekstrand J. ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *Br J Sports Med*. 2016;50:744-750.
6. Souza MTD, Silva MDD, Carvalho RD. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*. 2010;8:102-106.
7. Martin-Alguacil JL, Arroyo-Morales M, Martin-Gómez JL, Lozano-Lozano M, Galiano-Castillo N, Cantarero-Villanueva I. Comparison of knee sonography and pressure pain threshold after anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon versus hamstring tendon autografts in soccer players. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2019;53(4):260-265. doi:10.1016/J.AOTT.2019.04.012
8. Sandon A, Engström B, Forssblad M. High Risk of Further Anterior Cruciate Ligament Injury in a 10-Year Follow-up Study of Anterior Cruciate Ligament-Reconstructed Soccer Players in the Swedish National Knee Ligament Registry. *Arthroscopy*. 2020;36(1):189-195. doi:10.1016/J.ARTHRO.2019.05.052
9. Lindanger L, Strand T, Mølster AO, Solheim E, Inderhaug E. Effect of Early Residual Laxity After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on Long-term Laxity, Graft Failure, Return to Sports, and Subjective Outcome at 25 Years. *Am J Sports Med*. 2021;49(5):1227-1235. doi:10.1177/0363546521990801
10. Alessio-Mazzola M, Formica M, Russo A, et al. Outcome after Combined Lateral Extra-articular Tenodesis and Anterior Cruciate Ligament Revision in Professional Soccer Players. *J Knee Surg*. 2019;32(9):906-910. doi:10.1055/S-0038-1672120
11. Sigward SM, Cesar GM, Havens KL. Predictors of Frontal Plane Knee Moments During Side-Step Cutting to 45 and 110 Degrees in Men and Women: Implications for Anterior Cruciate Ligament Injury. *Clin J Sport Med*. 2015;25(6):529-534. doi:10.1097/JSM.000000000000155
12. Alentorn-Geli E, Seijas R, Martínez-De la Torre A, et al. Effects of autologous adipose-derived regenerative stem cells administered at the time of anterior cruciate ligament reconstruction on knee function and graft healing. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2019;27(3). doi:10.1177/2309499019867580
13. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med*. 2005;33(4):492-501. doi:10.1177/0363546504269591
14. Kachgal S, Putnam AJ. Mesenchymal stem cells from adipose and bone marrow promote angiogenesis via distinct cytokine and protease expression mechanisms. *Angiogenesis*. 2011;14(1):47-59. doi:10.1007/S10456-010-9194-9



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE FUTEBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
Carollayne Mendonça Rocha, Afonso Vilela Neves Júnior, Carolina Lipi Cerdeira, Emanuela Mendes Junqueira de Barros,
Enzo dos Santos Campos, Gabriela Resende de Carvalho Ferraz, Gabriel Henrique Ferracioli Alvarenga, Gabrieli Bonometti Sturza,
Guilherme Pinheiro Campos, José Ivo Bonfim Lopes, Matheus Mattar Marangoni, Nilce Mara Silva Pereira,
Rafael Castro Lemos Nascimento, Flávia Boni Ferreira Telles, Ênio Ázara Oliveira

15. Rehman J, Traktuev D, Li J, et al. Secretion of angiogenic and antiapoptotic factors by human adipose stromal cells. *Circulation.* 2004;109(10):1292-1298.
doi:10.1161/01.CIR.0000121425.42966.F1
16. Hong SJ, Traktuev DO, March KL. Therapeutic potential of adipose-derived stem cells in vascular growth and tissue repair. *Curr Opin Organ Transplant.* 2010;15(1):86-91.
doi:10.1097/MOT.0B013E328334F074