

Prevenção de lesão em LCA em atletas profissionais no futebol: uma revisão sistemática

Prevention of ACL injuries in professional soccer athletes: a systematic review


Prevención de lesiones de LCA en atletas de fútbol profesional: una revisión sistemática

Felipe Silva dos Santos 

Faculdade Cosmopolita, Brasil – felipeflasds@gmail.com

Emily Caroline de Oliveira Aguiar 

Faculdade Cosmopolita, Brasil – emilycarolineaguiar@gmail.com

Bruno Leonardo Simões da Costa 

Faculdade Cosmopolita – bruno.costa@faculadecosmopolita.edu.br

Resumo

Introdução: O futebol é um esporte tem como suas características sempre presentes ter movimentos de alta intensidade, com acelerações, desacelerações, mudanças de direções, saltos, giros, chutes, arrancadas e paradas bruscas. Este esporte tem vários adeptos tanto profissionais como amadores, com esse fator de grande incidência de praticantes esse esporte acaba tendo um alto índice de lesões por conta de gramados irregulares e pelo contato físico entre os jogadores. **Objetivo:** Investigar as diferenças dos programas preventivos no que diz respeito aos seus componentes, a frequência e a duração do treinamento, quando o treinamento é realizada em relação à temporada esportiva, é sua capacidade na prevenção de rupturas do LCA em jogadores de futebol. **Revisão de Literatura:** O fisioterapeuta desportivo tem o dever de proporcionar ao atleta profissional ou amador, o devido conforto e segurança em relação à prática esportiva conduzindo na melhora da qualidade de vida e na recuperação plena do atleta. O fisioterapeuta é imprescindível desde antes da lesão, podendo assim acompanhar e avaliar o atleta conseguindo assim, identificar possíveis lesões e podendo desenvolver um trabalho preventivo específico para que esse atleta não venha sofrer com lesões futuras. **Métodos:** A revisão sistemática foi seguida através das diretrizes PRISMA, e a pesquisa feita no banco de dados PubMed em idioma inglês. Os termos de pesquisa foram recomendados pelo Mesh e DeCS, e foram utilizados os descritores “Anterior Cruciate Ligament”, “Soccer”, “Anterior Cruciate Ligament Injuries”, “Tertiary Prevention” e para combinar os descritores de busca o “AND” foi utilizado. Os critérios de inclusão na pesquisa foram: jogadores de futebol que tiveram lesão em LCA; artigos que abordassem dados evidentes do mecanismo de lesão em LCA; idioma inglês; respeitassem o tempo entre 2013 à 2023. Os critérios de exclusão foram livros, capítulo de livros, resumo e artigos que não apresentasse uma pesquisa de lesões de LCA e amostras que não relatavam ser de jogadores de futebol. **Resultados:** Encontrou-se um n=197 artigos na base de dados PubMed. Após aplicação dos critérios de exclusão obtivemos n= 9 resultados. Os 9 artigos que compõem esse estudo são da língua inglesa. **Conclusão:** A princípio os resultados mostraram que os programas de prevenção pode ser um aliado durante a prática de futebol, pois o estudo obteve resultados eficazes na redução de lesões no LCA.

Palavras-chave: Ligamento Cruzado Anterior, Futebol, Lesões do Ligamento Cruzado Anterior, Prevenção Terciária.

Abstract

Introduction: Soccer is a sport whose ever-present characteristics are high-intensity movements, with accelerations, decelerations, changes in direction, jumps, turns, kicks, sprints and sudden stops. This sport has many fans, both professionals and amateurs, with this factor of high incidence of practitioners this sport ends up having a high rate of injuries due to irregular lawns and physical contact between players. **Objective:** To investigate the differences of preventive programs with regard to their components, the frequency and duration of training, when training is carried out in relation to the sports season, and its ability to prevent ACL tears in soccer players. **Literature Review:** The sports physiotherapist has the duty to provide the



professional or amateur athlete with the proper comfort and safety in relation to sports practice, leading to the improvement of the quality of life and the full recovery of the athlete. The physiotherapist is essential from before the injury, thus being able to monitor and evaluate the athlete, thus identifying possible injuries and being able to develop a specific preventive work so that this athlete does not suffer from future injuries. Methods: The systematic review was followed using the PRISMA guidelines, and the search was performed in the PubMed database in English. The search terms were recommended by Mesh and DeCS, and the descriptors “Anterior Cruciate Ligament”, “Soccer”, “Anterior Cruciate Ligament Injuries”, “Tertiary Prevention” were used and to combine the search descriptors the “AND” was used. The inclusion criteria in the research were: soccer players who had an ACL injury; articles that addressed evident data on the injury mechanism in the ACL; English language; respecting the time between 2013 and 2023. Exclusion criteria were books, book chapters, abstracts and articles that did not present research on ACL injuries and samples that did not report being from soccer players. Results: n=197 articles were found in the PubMed database. After applying the exclusion criteria, we obtained n= 9 results. The 9 articles that make up this study are in English. Conclusion: At first, the results showed that prevention programs can be an ally during soccer practice, as the study obtained effective results in reducing ACL injuries.

Keywords: Anterior Cruciate Ligament, Soccer, Anterior Cruciate Ligament Injuries, Tertiary Prevention.

Resumen

Introducción: El fútbol es un deporte cuyas características siempre presentes son los movimientos de alta intensidad, con aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, saltos, giros, patadas, sprints y paradas bruscas. Este deporte cuenta con muchos aficionados, tanto profesionales como amateurs, con este factor de alta incidencia de practicantes este deporte acaba teniendo un alto índice de lesiones por céspedes irregulares y contacto físico entre jugadores. Objetivo: Investigar las diferencias de los programas preventivos en cuanto a sus componentes, la frecuencia y duración del entrenamiento, cuándo se realiza el entrenamiento en relación con la temporada deportiva y su capacidad para prevenir roturas del LCA en futbolistas. Revisión de la Literatura: El fisioterapeuta deportivo tiene el deber de brindar al deportista profesional o aficionado el confort y la seguridad adecuados en relación con la práctica deportiva, conducentes a la mejora de la calidad de vida y la recuperación integral del deportista. El fisioterapeuta es fundamental desde antes de la lesión, pudiendo así realizar un seguimiento y evaluación del deportista, identificando así posibles lesiones y pudiendo desarrollar una labor preventiva específica para que este deportista no sufra futuras lesiones. Métodos: Se siguió la revisión sistemática utilizando las guías PRISMA, y la búsqueda se realizó en la base de datos PubMed en inglés. fue utilizado. Los criterios de inclusión en la investigación fueron: futbolistas que presentaban lesión del LCA; artículos que abordaron datos evidentes sobre el mecanismo lesional en el LCA; Idioma Inglés; respetando el tiempo entre 2013 y 2023. Los criterios de exclusión fueron libros, capítulos de libros, resúmenes y artículos que no presentaran investigaciones sobre lesiones del LCA y muestras que no reportaran ser de futbolistas. Resultados: se encontraron n=197 artículos en la base de datos PubMed. Tras aplicar los criterios de exclusión, obtuvimos n= 9 resultados. Los 9 artículos que componen este estudio están en inglés. Conclusión: En un primer momento, los resultados mostraron que los programas de prevención pueden ser un aliado durante la práctica del fútbol, ya que el estudio obtuvo resultados efectivos en la reducción de las lesiones del LCA.

Palabras Clave: Ligamento cruzado anterior, Fútbol, Lesiones del ligamento cruzado anterior, Prevención terciaria.

Introdução

O futebol é um esporte tem como suas características sempre presentes ter movimentos de alta intensidade, com acelerações, desacelerações, mudanças de direções, saltos, giros, chutes, arrancadas e paradas bruscas. Este esporte tem vários adeptos tanto profissionais como amadores, com esse fator de grande incidência de praticantes esse esporte acaba tendo um alto índice de lesões por conta de gramados irregulares e pelo contato físico entre os jogadores.

Para o jogador de futebol, uma das lesões mais preocupantes é a do cruzado anterior lesão ligamentar (LCA) devido às suas consequências devastadoras, como o aumento do risco de desenvolvimento precoce de osteoartrite pós-traumática do joelho, ou o alto índice de reinjúrias de enxerto. Além disso, no futebol profissional, apenas 60% dos jogadores que romperam o LCA competiram no mais alto nível 5 anos depois (Olivares, et. al., 2021).

Os ângulos de flexão do joelho reduzidos, colapso em valgo do joelho, aumento da rotação interna do quadril e aumento da rotação tibial interna ou externa são frequentemente relatadas no momento ou imediatamente antes da lesão do LCA. A ruptura do LCA sem contato provavelmente ocorre imediatamente após o golpe inicial do pé (geralmente com o pé plano) por causa da rotação interna e adução do quadril, e por altas forças do quadríceps e joelho (Carter, et al., 2020).

Devido a este problema, programas de prevenção foram desenvolvidos que envolvem treinamento neuromuscular com o objetivo de alterar padrões de movimentos do corpo, para evitar situações de risco de posições ou circunstâncias consideradas causadoras de lesão do LCA em atletas (Noyes, et. al., 2013).

A fisioterapia desportiva vai atuar no desenvolvimento de programas individuais para cada atleta, avaliando de forma individual e manuseando equipamentos específicos para tipo de treinamento. Dessa forma, tem como objetivo promover a recuperação rápida do atleta, trabalhando fundamentos específicos como força muscular, potência, flexibilidade, mobilidade, equilíbrio, resistência e desempenho cardiovascular.

E é nesse contexto que o estudo tem o objetivo de investigar as diferenças dos programas preventivos no que diz respeito aos seus componentes, a frequência e a duração do treinamento, quando o treinamento é realizado em relação à temporada esportiva e sua capacidade na prevenção de rupturas do LCA em jogadores de futebol.

Revisão de literatura

O fisioterapeuta desportivo tem o dever de proporcionar ao atleta profissional ou amador, o devido conforto e segurança em relação à prática esportiva conduzindo na melhora da qualidade de vida e na recuperação plena do atleta. O fisioterapeuta é imprescindível desde antes da lesão, podendo assim acompanhar e avaliar o atleta conseguindo assim, identificar possíveis lesões e podendo desenvolver um trabalho preventivo específico para que esse atleta não venha sofrer com lesões futuras (Arumugam et al., 2021).

A lesão em ligamento cruzado anterior (LCA) é muito frequente em esportes coletivos devido a inúmeros fatores, como questões físicas, ambiente adequado para prática do jogo e questões biomecânicos. Alta incidência de lesão, fez com que muitos pesquisadores comesçassem a se questionar como prevenir os atletas de se machucar e qual modo podemos utilizar para se precaver ou identificar qualquer irregularidade (Monajati, et. al., 2016).

Programas de prevenção multifacetados que incluem exercícios de força, equilíbrio, agilidade, flexibilidade, pliometria e núcleo apresentam resultados mais eficazes na prevenção de lesão de LCA, foram observadas correções técnicas na melhorar da biomecânica do joelho e quadril. Houve uma diminuição significativa no ângulo do joelho valgo durante a aplicação do protocolo de aterrissagem (Monajati et al., 2016).

Segundo Petushek (2019), o treinamento neuromuscular foi usado como protocolo de prevenção, onde foi implementado workshop e vídeos para explicar a execução do programa facilitando o entendimento dos atletas e a compreensão dos objetivos a serem alcançados na aplicação do programa. O treinamento obteve resultado eficaz na inclusão de aterrissagem e exercícios de força para membros inferiores, esse programa foi realizado durante a temporada e pré – temporada nas equipes de basquete e futebol onde mostrou ter uma diminuição no risco de lesão no LCA. Com esses achados mostra que a exposição do treinamento neuromuscular ao longo da temporada esportiva tem efeitos profiláticos na redução de riscos de lesões para os atletas.

Segundo Montalvo (2019), a diferença entre sexos pode ser um fator que influencie um risco de lesão, pelo fato da lesão em ligamento cruzado anterior ter uma taxa de incidência muito alta no futebol feminino. O contato deliberado na prática também contribui para o risco do atleta sofrer com uma lesão, observou – se que os atletas que praticavam esportes de colisão, como por exemplo, o futebol resultados apontaram que atletas do sexo feminino tem maior predominância de ser lesionarem o LCA, em relação aos do sexo masculino.



O treinamento pliométrico foi usado como programa de prevenção, com objetivo de reduzir a lesão em LCA. Os exercícios pliométricos compreendam uma forma de ação que envolve realização exercícios de saltos e corridas com atuação muscular do alongamento – encurtamento utilizado para aumentar a potência dos movimentos (Al Attar et al., 2022).

Os achados mostraram que o programa de prevenção que incluíram exercícios pliométricos, obteve uma redução de 79% nas lesões de LCA na exposição de atletas masculinos, enquanto 50% atletas femininas. Com esses resultados houve uma mudança na abordagem do programa, implementando os exercícios pliométricos como forma de prevenir e reduzir as lesões de ligamento cruzado anterior (Al Attar et al., 2022).

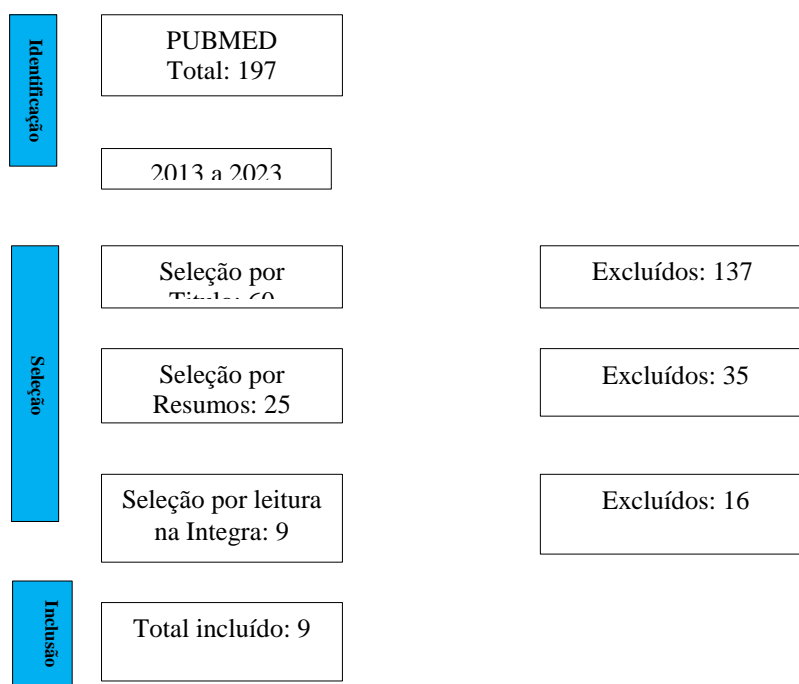
Métodos

A revisão sistemática foi seguida através das diretrizes PRISMA (Preferred Reporting items for Systematic Review and Meta-Analyse), pesquisada no banco de dados PubMed em idioma inglês. Os termos de pesquisa foram recomendados pelo Mesh (Medical Subject Heading) e DeCS (Descritores em Ciências e Saúde) e foram utilizados os descritores “Anterior Cruciate Ligament”, “Soccer”, “Anterior Cruciate Ligament Injuries”, “Tertiary Prevention” e para combinar os descritores de busca o “AND” foi utilizado.

Os critérios de inclusão na pesquisa foram: jogadores de futebol que tiveram lesão em LCA; artigos que abordassem dados evidentes dos programas preventivos no mecanismo de lesão do LCA; idioma inglês; respeitassem o tempo entre 2013 e 2023. Os critérios de exclusão foram livros, capítulo de livros, resumo e artigos que não apresentasse uma pesquisa de lesões de LCA e amostras que não relatavam ser de jogadores de futebol.

Os dois autores avaliaram de forma independente, sido consultado por um terceiro autor para tomada de decisão, caso houvesse discordância. Os critérios de elegibilidade foram decididos através da leitura dos artigos de forma integrativa e foram selecionados por concordância de todos os autores. A Filtragem de busca dos artigos foi do tipo de documento e idioma, sendo encontrados 197 artigos no banco de dados. Pois, foram selecionados apenas os publicados no período de 2013 a 2023. Após filtragem dos artigos a seleção foi realizada através da leitura integrativa. As etapas do fluxograma podem ser conferidas na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma das buscas: base de dados utilizada, critérios de leitura e inclusão.



Resultados

De acordo com os critérios de inclusão foram utilizados 9 artigos, PUBMED n=9, os mesmo estão expostos abaixo na Quadro1.

Quadro 1 - Resultados

Identificação	Objetivo	Principais Resultados	Principal Conclusão
Jeffrey B Taylor, Justin P Waxman, Scott J Richter, Sandra J Shultz. (2013)	Quantificar a duração geral e relativa de cada componente de treinamento incluído nesses programas e examinar o efeito dessas durações nas taxas de lesão do LCA.	Revelaram uma redução significativa de lesões após programas de treinamento preventivo para todas as lesões do LCA. Além de revelarem que uma maior duração do treinamento de equilíbrio foi associada a um maior risco de lesão do LCA , enquanto maiores durações de alongamento estático foram associadas a um menor risco de lesão por lesões sem contato do LCA .	Embora os programas de prevenção do LCA sejam bem-sucedidos na redução do risco de lesão do LCA, a combinação ideal e a ênfase dos componentes de treinamento dentro desses programas permanecem obscuras. Evidências indicam que maiores ênfases no treinamento de equilíbrio e alongamento estático podem estar associadas a um aumento e diminuição do risco de lesões, respectivamente.
Lopes TJA, Simic M, Myer GD, Ford KR, Hewett TE, Pappas E (2018)	Sintetizar as evidências sobre o efeito dos IPPs na biomecânica da aterrissagem no que se refere às teorias de dominância do ligamento, quadríceps, tronco e perna da lesão do LCA.	O pico do momento de abdução do joelho diminuiu após os IPPs. Já em relação à teoria da dominância do quadríceps, após os IPPs, os ângulos de flexão do quadril no contato inicial e o pico de flexão do joelho aumentaram, enquanto a flexão do joelho no contato inicial não mudou. Além disso, o pico do momento de	Os exercícios usados em IPPs podem ter o potencial de melhorar a biomecânica da tarefa de aterrissagem relacionada à teoria da dominância do quadríceps, especialmente aumentando os ângulos de pico de flexão do joelho e do quadril. É importante ressaltar que o pico do



		flexão do joelho diminuiu e o pico da força vertical de reação do solo não mudou.	momento de abdução do joelho diminuiu o que indica que os IPPs influenciam uma estratégia de movimento desejada.
Mattu AT, Ghali B Linton V, Zheng A, Pike I. (2022)	Avaliar a eficácia dos programas de prevenção de lesões do LCA na redução das taxas de lesões do LCA sem contato, determinar os componentes eficazes nas intervenções e fornecer recomendações clínicas	Em 11 estudos primários, os programas de prevenção foram eficazes na redução de lesões do LCA sem contato em 64%. Através de um programa de exercícios multifacetado, começando na pré-temporada e contendo pelo menos três tipos de exercícios, pode ser benéfico na redução do risco de lesão do LCA.	Os programas de prevenção de lesões do LCA foram eficazes na redução de lesões sem contato do LCA em atletas jovens do sexo feminino. Um programa de exercícios multifacetado, começando na pré-temporada e continuando ao longo da temporada parece ser benéfico para reduzir o risco de lesão do LCA. Os programas de prevenção devem incluir pelo menos três tipos de exercícios diferentes, especialmente exercícios pliométricos e de fortalecimento, e incluir feedback ou ênfase na técnica
Michaelidis M, Koumantakis GA (2013)	Analisar os efeitos dos programas de prevenção de lesões do LCA nas taxas de lesões em atletas do sexo feminino entre diferentes esportes	Três programas de treinamento em futebol levaram à redução de lesão do LCA. Na temporada, o treinamento foi mais eficaz do que na pré-temporada na prevenção de lesões. Uma combinação de treinamento de força, pliometria, treinamento de equilíbrio, monitoramento de	Comparando os principais componentes dos programas de prevenção de lesões do LCA, algumas questões específicas de treinamento dependentes do esporte podem precisar ser abordadas em estudos futuros, relacionadas

		técnica com feedback, produziu os resultados mais favoráveis.	principalmente à biomecânica individual de cada esporte.
Hägglund M, Atroshi I, Wagner P, Waldén M. (2013)	Avaliar a adesão da equipe e do jogador a um programa de NMT no futebol feminino adolescente e estudar a associação entre a adesão e as taxas de lesões agudas no joelho.	Tiveram uma redução de 88% na taxa de lesão do ligamento cruzado anterior, enquanto a taxa nos jogadores do grupo controle não foi significativamente diferente do grupo de baixa adesão.	Jogadores com alta adesão ao programa NMT reduziram significativamente a taxa de lesões do LCA em comparação com jogadores com baixa adesão.
Frank R. Noyes, MD, e Sue D. Barber-Westin, BS (2014)	Identificar programas de intervenção de treinamento neuromuscular que reduziram significativamente a incidência de lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) sem contato em atletas adolescentes do sexo feminino.	Três programas de treinamento reduziram significativamente as taxas de incidência de lesão do LCA sem contato em atletas adolescentes do sexo feminino. Estes foram os programas Sportsmetrics, Prevent Injury and Enhance Performance e Knee Injury Prevention. O número estimado de atletas que precisaram treinar para prevenir 1 lesão do LCA nesses 3 estudos variou de 70 a 98 atletas, e a redução relativa do risco variou de 75% a 100%. Cinco programas não reduziram significativamente as taxas de incidência de lesão do LCA sem contato	Três programas de prevenção do LCA reduziram com sucesso as taxas de incidência de lesões do LCA sem contato em atletas adolescentes do sexo feminino.



<p>Barengo NC, Meneses-Echávez JF, Ramírez-Vélez R, Cohen DD, Tovar G, Bautista JE</p> <p>(2014)</p>	<p>Avaliar o impacto do FIFA 11+ na incidência de lesões, conformidade e custo-efetividade quando implementado entre jogadores de futebol.</p>	<p>Um as reduções consideráveis no número de jogadores lesionados, variando entre 30% e 70%, que foram observadas entre as equipes. Além disso, jogadores com alta adesão ao programa FIFA 11+ tiveram uma redução estimada do risco de todas as lesões em 35% e apresentam melhorias significativas nos componentes do desempenho neuromuscular e motor ao participarem de sessões estruturadas de aquecimento pelo menos 1,5 vezes/ semana.</p>	<p>As evidências atuais sugerem que os programas de aquecimento baseados em exercícios do FIFA 11+ podem diminuir a incidência de lesões em jogadores de futebol amador masculino e feminino e também melhorar o desempenho motor/neuromuscular</p>
<p>Acevedo RJ, Rivera-Vega A, Miranda G, Micheo W.</p> <p>(2014)</p>	<p>Evidenciar fatores de risco modificáveis e não modificáveis na vulnerabilidade às rupturas do LCA e à eficácia dos programas de prevenção de lesões em atletas que participam de esportes de alto risco.</p>	<p>Redução de risco de lesão de 52% em mulheres e 85% em atletas masculinos após os programas de prevenção .Uma meta-análise recente também demonstrou a eficácia do treinamento neuromuscular e da intervenção educacional, que parecem reduzir a incidência de lesões do LCA aproximadamente 50%.</p>	<p>Programas preventivos incluindo exercícios de força, pliométricos e de equilíbrio, bem como educação e feedback sobre técnicas de aterrissagem apropriadas, demonstraram ser eficazes na redução do risco de lesão do LCA em meninos e meninas, se implementados antes da participação esportiva e continuados como um programa de manutenção.</p>
<p>Taylor JB, Nguyen AD, Paterno MV, Huang B, Ford KR</p> <p>(2017)</p>	<p>Avaliar o impacto do treinamento de biofeedback nos momentos de abdução do joelho durante aterrissagens de duas pernas, aterrissagens de uma perna e cortes não planejados</p>	<p>O biofeedback pode ser necessário para maximizar a eficácia dos treinamentos neuromusculares, e que o biofeedback focado no quadril melhorará a biomecânica das extremidades inferiores</p>	<p>Os melhores métodos de biofeedback são os que são focados no quadril, pois melhorará a biomecânica e as transferências durante as atividades dinâmicas específicas do esporte.</p>

		em maior extensão do que o biofeedback focado no joelho.	
--	--	--	--

Fonte: elaborado pelos autores

Discussão

Durante a prática de Futebol devemos estar cientes sobre os riscos de lesão do LCA que esse esporte possa nos causar. É de grande importância utilizar programas preventivos que se concentrem nos fatores de risco modificáveis. Diante do exposto, essa forma é considerada mais eficaz na redução de custos físicos, psicológicos e financeiro, assim como, na redução no tempo de afastamento dos atletas associados a essa lesão.

Em seu estudo, Taylor (2013) relata que a instalação dos programas de prevenção de lesão do LCA tem objetivo de abordar fatores de risco neuromusculares e biomecânicos modificáveis, para que promova maior suporte muscular e alterações nos padrões de movimentos anormais. Segundo o autor, enfatizou que o número de lesões em mulheres são de quatro a oito vezes maiores do que em seus colegas do sexo masculino. Além disso, sugeriu que os programas de prevenção podem ter efeitos mais fortes na redução na taxa de lesão sem contato. Sob o mesmo ponto de vista, o Michaelidis (2014) expôs que a incidência de lesão de LCA em mulheres pode ser por questões anatômicas e hormonais. E apontou que os programas de prevenção mais eficazes são os que compõem treino de força, agilidade, alongamento, pliométrie e treinamento de equilíbrio.

Atualmente Mattu (2022), citou que exercícios pliométrico e de fortalecimento, incluindo feedback para adaptações de padrões de movimento são eficazes nas taxas de lesões, portanto deve ser iniciada na pré-temporada e dar continuidade ao longo da temporada de jogos. Do mesmo modo, Lopes (2017) relatou que a prevenção de lesões no LCA devem visar em programa de prevenção voltado para treinamento de força, agilidade, potência, salto e aterrissagem. Evidenciando resultados na diminuição no risco de fatores biomecânicos relacionados à predominância do músculo quadríceps, durante a progressão dos treinamentos.

O Hagglund (2013), trouxe evidências positivas na utilização dos aquecimentos neuromuscular nos programas preventivos que obteve redução estatisticamente significativa nas taxas de lesão do LCA, quando é efetuada com alta adesão. Simultaneamente, o autor Noyes (2014), também relatou eficácia nos programas de aquecimento neuromuscular, pois revisou 8 programas e concluiu que apenas 3 obteve resultados significativos nas taxas de lesão do LCA sem contato. Portanto, os outros programas foram bem sucedidos na redução da taxa de outras lesões do membro inferior.

Visto resultados benéficos quanto a utilização de programas de aquecimento neuromuscular, o Barengo (2014) resolveu investigar os efeitos do programa FIFA 11+ na prevenção de lesões em jogadores de futebol, e obtiveram diminuição nas incidências de lesão e também uma melhora no desempenho motor e neuromuscular. Assim como no estudo de Holly (2017), também demonstrou que o programa de aquecimento neuromuscular FIFA 11+ tem capacidade de reduzir 77% na incidência de lesão do LCA em jogadores de futebol, entretanto deve ser efetuada corretamente e sendo acompanhado por um terapeuta ou treinador, pois ele compõe um treino realizado de 15 a 20 min antes dos jogos ou do treinamento, incluindo exercícios de força, agilidade, proprioceptivos e pliométricos.

Diante das evidências abordados por diversos autores, Acevedo (2014) comprovou para que os programas de prevenção seja mais eficaz é preciso ter multicomponentes como treino de fortalecimento dos músculos isquiotibiais, glúteo máximo e médio, pois são importantes na redução da translação tibial, rotação femoral e o valgo do joelho durante os padrões de movimentos na aterrissagem, mudança de direção e corte durante o jogo. Além disso, deve incluir exercícios pliométricos, proprioceptivos, treino de equilíbrio e condicionamento aeróbico, assim como



educação e feedback sobre a biomecânica e padrão de aterrissagem adequadas. Portanto, deve ser incluído seis semanas antes da temporada e manter os programas durante a temporada. É o autor concluiu que obtiveram uma redução de risco de 52% em mulheres e 82% em atletas masculinos.

Em um estudo mais atual de Taylor (2017), relatou que apesar dos programas de aquecimento neuromuscular focado na redução das cargas de abdução do joelho e nos padrões biomecânicos de alto risco de lesão são eficazes na melhora do mecanismo de lesão do LCA, por outro lado, os índices de incidência dessa lesão ainda são altos. No entanto, segundo o autor enfatizou que o treino de biofeedback é um complemento eficaz no treinamento neuromuscular quando é focado no quadril, pois os resultados potencializaram as modificações biomecânicas dos membros inferiores em maior extensão, tais quais, quando é focado somente no joelho.

Conclusão e recomendações

À princípio os resultados mostraram que os programas de prevenção pode ser um aliado durante a prática de futebol, pois o estudo obteve resultados eficazes na redução de lesões no LCA. Portanto, devem ser incluídos treinos pliométricos, proprioceptivos, de força, agilidade e equilíbrio, assim como, educação e feedback para melhor adaptação nos padrões de movimentos durante aterrissagem.

Além disso, o programa de aquecimento neuromuscular FIFA 11+, também mostrou um melhor ajuste no mecanismo de lesão e na redução das taxas de incidência de lesão no LCA. Portanto, esses treinos devem ser incluído antes da temporada e manter durante a temporada de jogos.

Mesmo com esses resultados abordados no estudo, precisamos de trabalhos futuros no âmbito regional avaliando as condições de tratamento do gramado. Com objetivo de ter uma visão comparativa na questão de programas de prevenção eficazes na lesão de ligamento cruzado anterior, se o fator campo e clima tem alguma alteração no índice de lesão.

Referências

- Bram JT, Magee LC, Mehta NN, Patel NM, Ganley TJ. Anterior Cruciate Ligament Injury Incidence in Adolescent Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2021 Jun;49(7):1962-1972. doi: 10.1177/0363546520959619. Epub 2020 Oct 22. PMID: 33090889.
- Carter HM, Littlewood C, Webster KE, Smith BE. The effectiveness of preoperative rehabilitation programmes on postoperative outcomes following anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 Oct 3;21(1):647. doi: 10.1186/s12891-020-03676-6. PMID: 33010802; PMCID: PMC7533034.
- Grimm NL, Jacobs JC Jr, Kim J, Denney BS, Shea KG. Anterior Cruciate Ligament and Knee Injury Prevention Programs for Soccer Players: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2015 Aug;43(8):2049-56. doi: 10.1177/0363546514556737. Epub 2014 Dec 1. PMID: 25451790.
- Wiggins AJ, Grandhi RK, Schneider DK, Stanfield D, Webster KE, Myer GD. Risk of Secondary Injury in Younger Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2016 Jul;44(7):1861-76. doi: 10.1177/0363546515621554. Epub 2016 Jan 15. PMID: 26772611; PMCID: PMC5501245.
- Olivares-Jabalera J, Fílder-Ruger A, Dos'Santos T, Afonso J, Della Villa F, Morente-Sánchez J, Soto-Hermoso VM, Requena B. Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in Adult Football (Soccer) Players: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Dec 18;18(24):13351. doi:



10.3390/ijerph182413351. PMID: 34948963; PMCID: PMC8704173.

31. PMID: 28759729; PMCID: PMC6604048.

Sepúlveda F, Sánchez L, Amy E, Micheo W. Anterior Cruciate Ligament Injury: Return to Play, Function and Long-Term Considerations. *Curr Sports Med Rep*. 2017 May/Jun;16(3):172-178. doi: 10.1249/JSR.0000000000000356. PMID: 28498226.

Häggglund M, Atroshi I, Wagner P, Waldén M. Superior compliance with a neuromuscular training programme is associated with fewer ACL injuries and fewer acute knee injuries in female adolescent football players: secondary analysis of an RCT. *Br J Sports Med*. 2013 Oct;47(15):974-9. doi: 10.1136/bjsports-2013-092644. Epub 2013 Aug 20. PMID: 23962878.

Martin-Alguacil JL, Arroyo-Morales M, Martín-Gomez JL, Monje-Cabrera IM, Abellán-Guillén JF, Esparza-Ros F, Lozano ML, Cantarero-Villanueva I. Strength recovery after anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon versus hamstring tendon autografts in soccer players: A randomized controlled trial. *Knee*. 2018 Aug;25(4):704-714. doi: 10.1016/j.knee.2018.03.011. PMID: 29776815.

Acevedo RJ, Rivera-Vega A, Miranda G, Micheo W. Anterior cruciate ligament injury: identification of risk factors and prevention strategies. *Curr Sports Med Rep*. 2014 May-Jun;13(3):186-91. doi: 10.1249/JSR.0000000000000053. PMID: 24819011.

Arundale AJH, Bizzini M, Giordano A, Hewett TE, Logerstedt DS, Mandelbaum B, Scalzitti DA, Silvers-Granelli H, Snyder-Mackler L. Exercise-Based Knee and Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018 Sep;48(9):A1-A42. doi: 10.2519/jospt.2018.0303. PMID: 30170521.

Noyes FR, Barber-Westin SD. Neuromuscular retraining intervention programs: do they reduce noncontact anterior cruciate ligament injury rates in adolescent female athletes? *Arthroscopy*. 2014 Feb;30(2):245-55. doi: 10.1016/j.arthro.2013.10.009. Epub 2013 Dec 30. PMID: 24388450.

Barengo NC, Meneses-Echávez JF, Ramírez-Vélez R, Cohen DD, Tovar G, Bautista JE. The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2014 Nov 19;11(11):11986-2000. doi: 10.3390/ijerph111111986. PMID: 25415209; PMCID: PMC4245655.

Monajati A, Larumbe-Zabala E, Goss-Sampson M, Naclerio F. The Effectiveness of Injury Prevention Programs to Modify Risk Factors for Non-Contact Anterior Cruciate Ligament and Hamstring Injuries in Uninjured Team Sports Athletes: A Systematic Review. *PLoS One*. 2016 May 12;11(5):e0155272. doi: 10.1371/journal.pone.0155272. PMID: 27171282; PMCID: PMC4865209.

Taylor JB, Waxman JP, Richter SJ, Shultz SJ. Evaluation of the effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention programme training components: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015 Jan;49(2):79-87. doi: 10.1136/bjsports-2013-092358. Epub 2013 Aug 6. PMID: 23922282.

Petushek EJ, Sugimoto D, Stoolmiller M, Smith G, Myer GD. Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2019 Jun;47(7):1744-1753. doi: 10.1177/0363546518782460. Epub 2018 Jul 12. PMID: 30001501; PMCID: PMC6592422.

Lopes TJA, Simic M, Myer GD, Ford KR, Hewett TE, Pappas E. The Effects of Injury Prevention Programs on the Biomechanics of Landing Tasks: A Systematic Review With Meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2018 May;46(6):1492-1499. doi: 10.1177/0363546517716930. Epub 2017 Jul

Montalvo AM, Schneider DK, Webster KE, Yut L, Galloway MT, Heidt RS Jr, Kaeding CC, Kremcheck TE, Magnussen RA, Parikh SN, Stanfield DT, Wall EJ, Myer GD. Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Sport: A Systematic Review and Meta-Analysis of Injury Incidence by Sex and Sport Classification. *J Athl Train*. 2019



May;54(5):472-482. doi: 10.4085/1062-6050-407-16. Epub 2019 Apr 22. PMID: 31009238; PMCID: PMC6602364.

Al Attar WSA, Bakhsh JM, Khaledi EH, Ghulam H, Sanders RH. Injury prevention programs that include plyometric exercises reduce the incidence of anterior cruciate ligament injury: a systematic review of cluster randomised trials. *J Physiother.* 2022 Oct;68(4):255-261. doi: 10.1016/j.jphys.2022.09.001. Epub 2022 Oct 13. PMID: 36244964.

Michaelidis M, Koumantakis GA. Effects of knee injury primary prevention programs on anterior cruciate ligament injury rates in female athletes in different sports: a systematic review. *Phys Ther Sport.* 2014 Aug;15(3):200-10. doi: 10.1016/j.ptsp.2013.12.002. Epub 2013 Dec 19. PMID: 24703497.

Arumugam A, Björklund M, Mikko S, Häger CK. Effects of neuromuscular training on knee proprioception in individuals with anterior cruciate ligament injury: a systematic review and GRADE evidence synthesis. *BMJ Open.* 2021 May 18;11(5):e049226. doi: 10.1136/bmjopen-2021-049226. PMID: 34006560; PMCID: PMC8130739.

Taylor JB, Nguyen AD, Paterno MV, Huang B, Ford KR. Real-time optimized biofeedback utilizing sport techniques (ROBUST): a study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017 Feb 7;18(1):71. doi: 10.1186/s12891-017-1436-1. PMID: 28173788; PMCID: PMC5297146.

Recebido em: 30 de maio de 2023

Aceite em: 16 de junho de 2023

Endereço para correspondência:

Bruno Leonardo Simões da Costa

bruno.costa@faculdadecospopolita.edu.br



Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons Attribution 3.0