4.1 Leitura integrativa

4.1.1 Conceitos Básicos em Prevenção de Lesões

A importância da prevenção de lesões baseia-se na análise do impacto que as lesões representam tanto para o atleta que sofre com elas como para a instituição ou a equipe a que ele ou ela pertenece. A partir dessa perspectiva, o impacto das lesões nas áreas sociais e de trabalho (absenteísmo, rendimentos interrompidos, diminuição da produtividade), nas conquistas esportivas (impacto na equipe, redução da competitividade e desempenho), na saúde psicológica e emocional (incapacidade de praticar esporte, pressões externas e internas, etc.) e nos fatores econômicos (recursos médicos, reabilitação, custos institucionais, custos pessoais) é crucial e reitera todos os esforços para prevenir lesões esportivas e minimizar esse impacto.

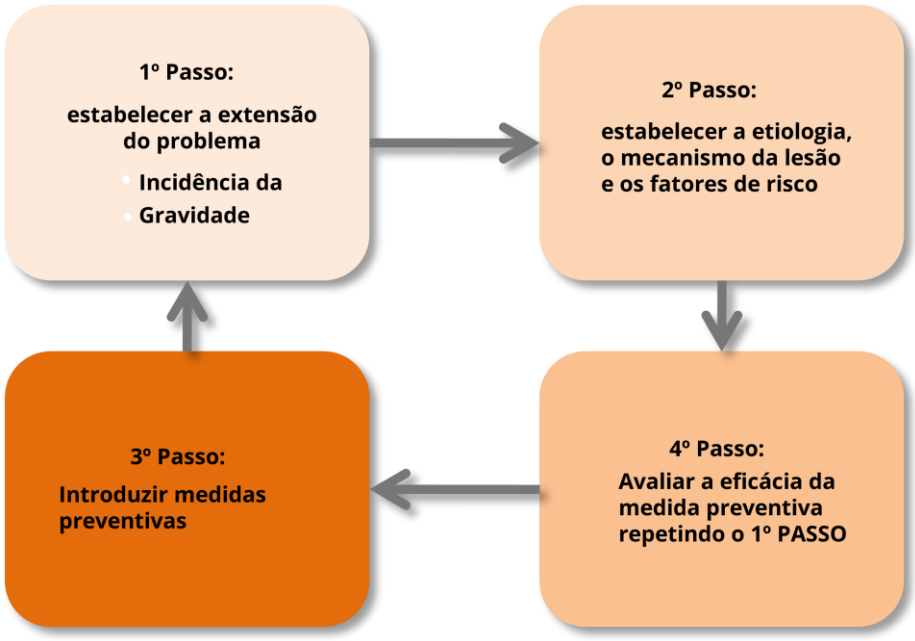
Analisada a partir dessa perspectiva, a importância de abordar o problema das lesões assume outra dimensão. Também vale a pena destacar que os níveis competitivos das equipes esportivas são significativamente afetados se as equipes não puderem contar com jogadores devido à lesão, como discutido por Hägglund *et al.* (2013). Isso significa que a instauração de medidas destinadas a reduzir a incidência de lesões em diferentes esportes é tão importante quanto implementar métodos de treinamento que melhorem o nível de desempenho dos atletas.

Compreendendo, então, que as lesões esportivas representam um problema que precisa ser resolvido e que, portanto, o objetivo mais importante é elaborar um plano que tente reduzi-las, uma explicação do modelo a seguir pode ser útil. O modelo é relacionado à prevenção de lesões e pode servir de guia na compreensão do processo de prevenção e também como um processo unificador para nos orientar na aplicação de programas eficientes a esse respeito.

No ano de 1992, Van Mechelen apresentou o primeiro modelo sequencial de pesquisa em prevenção de lesões. Ele é constituído por quatro etapas e desde então tem sido aplicado com sucesso, já que sua aceitação decorre de sua simplicidade e praticidade.

O modelo descrito por Van Mechelen consiste em um processo de quatro etapas bem definidas:

Figura 1: Modelo sequencial de Van Mechelen (1992) para pesquisa em prevenção de lesões



Fonte: Adaptado de Van Mechelen *et al.*, 1992, página 84.

O primeiro passo envolve **quantificar e contextualizar o problema**, ou seja, estabelecer a extensão do problema, a ocorrência de lesões, a sua gravidade etc. Essa etapa é estabelecida pela análise epidemiológica que pode ser realizada em uma determinada população de atletas.

Atualmente, como veremos mais adiante, foram publicados estudos bastante detalhados sobre as realidades epidemiológicas de cada esporte, analisando a ocorrência de lesões e sua distribuição, bem como o predomínio de certos tipos de lesões em períodos específicos da temporada. A importância da análise do perfil de lesão é enfatizada pelas exigências específicas de cada esporte e pela presença de fatores de risco extrínsecos que agravam o problema.

O segundo passo envolve **estabelecer quais são as mecânicas das lesões e os fatores de risco** para as lesões mais frequentes em cada esporte, determinados pela análise epidemiológica estabelecida na primeira etapa. Este é o ponto onde estudos posteriores e modelos preventivos têm divergido, tentando quantificar esses diferentes fatores mais precisamente, a fim de que se tomem medidas contra eles. (Casáis Martinez, L., 2008).

O terceiro passo consiste em **implementar as medidas preventivas** resultantes da análise das duas primeiras etapas, tentando diminuir o risco de lesão, ou pelo menos minimizando sua gravidade.

Finalmente, o quarto passo consiste em **avaliar a eficácia das medidas preventivas** que foram propostas, repetindo o primeiro passo (epidemiologia) e comparando os resultados. Isso é geralmente realizado após um período de tempo definido e com um número suficientemente significativo de participantes no estudo para que seja possível chegar a conclusões utilizando métodos estatísticos específicos para verificar se os resultados foram significativamente influenciados ou não pelas medidas preventivas implementadas.

Definições Importantes na Epidemiologia do Esporte

A coleta de dados epidemiológicos é crucial para orientar a busca de todos os fatores relacionados a lesões (fatores de risco, mecanismo de lesão, entre outros) e para sua posterior relação com a aplicação efetiva de modelos preventivos que diminuem a incidência de lesões.

É por isso que é importante destacar certas definições, pois elas afetam a maneira como entendemos os estudos epidemiológicos e como as lesões podem ser contextualizadas nesse ambiente mais específico. Nos módulos anteriores, discutimos as definições de lesão, lesão recorrente, gravidade e localização, entre outras, em maior detalhe e profundidade, e agora já somos capazes de mostrar como as diferenças entre elas influenciam as estatísticas.

Fatores de Risco Intrínsecos e Extrínsecos

Outro aspecto importante a ser compreendido são os fatores de risco. Estas são certas características que atletas possuem que poderiam aumentar o risco de sofrer uma lesão. Um fator de risco pode ser parte de uma soma de outros fatores que, interagindo como um todo, resultam em causas suficientes para produzir uma lesão esportiva. Esse ponto é um verdadeiro desafio na investigação sobre prevenção de lesões devido à complexidade da abordagem metodológica para determinar a influência real que um fator tem sobre a ocorrência ou ausência de uma lesão esportiva.

Uma vez que tenhamos investigado esse tópico e estudado certas lesões em maior profundidade, podemos pensar em como estabelecer planos preventivos para evitá-las. Esses conceitos provenientes da epidemiologia e da prevenção de lesões em geral, nos permitem não só organizar nossa pesquisa e compreensão desse tópico, mas também desenvolver programas aplicáveis que sejam eficientes e criativos.

Nesse sentido, e considerando a pesquisa sobre diferentes lesões comuns, vemos que a prevenção de lesões tem um escopo limitado, considerando que, ao trabalhar com atletas saudáveis, ou seja, atletas atualmente livres de lesões, devemos ser eficazes no uso de recursos e especialmente de tempo. Nossas abordagens devem ser simples de tal

forma que elas não ofusquem a importância do objetivo real desses atletas saudáveis: melhorar seu desempenho. Isso significa que o objetivo da prevenção de lesões deve ser considerado secundário ao objetivo mais importante, que é a melhoria do desempenho.

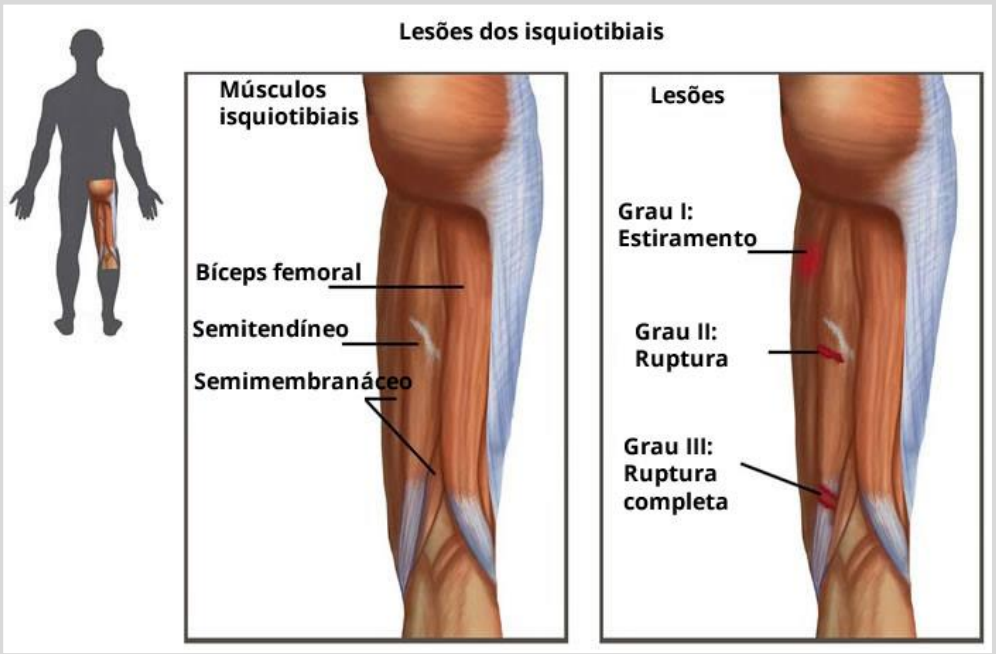
Prevenção de Lesões Musculares

Lesão muscular é uma das lesões mais preocupantes em termos de incidência em esportes intermitentes, tanto coletivos quanto individuais. Dentro desse tipo de lesão, o grupo muscular mais afetado, e, portanto, o mais estudado, é o grupo dos músculos isquiotibiais.

Seguindo o modelo de análise proposto para a prevenção de lesões, podemos dizer que lesões de isquiotibiais de diferentes gravidades são muito comuns em esportes onde prevalecem os movimentos de arrancada. Isso corresponde inegavelmente às características de esportes como o futebol, o rugby (especialmente os jogadores de defesa) o basquete, etc., e por isso não é surpreendente que a lesão deste grupo muscular cause preocupação a respeito da saúde dos nossos atletas e apresenta um problema significativo em muitos contextos competitivos em diferentes níveis.

Nesse sentido, existe um relativo consenso na literatura de que o principal mecanismo de lesão são os movimentos excêntricos de alta velocidade executados por este grupo muscular enquanto ele se encontra numa posição de comprimento máximo (alongamento ativo) na última fase de equilíbrio do pé oscilante durante a corrida, especialmente em altas velocidades.

Figura 2: Lesões dos isquiotibiais



Fonte: [Imagem sem título sobre lesões nos isquiotibiais]. (s. d.). Retirado de https://goo.gl/ukZwfA

Com relação a essa lesão, uma vez estabelecida a importância de abordá-la com base em estudos epidemiológicos (primeiro passo do modelo de Van Mechelen *et al.*, 1992), o próximo passo é determinar alguns aspectos do mecanismo de lesão e os fatores de risco associados a ele, com o objetivo de poder explicar mais tarde quais medidas preventivas podem ser mais eficientes.

Para tanto, foram estudados fatores de risco intrínsecos e extrínsecos que, dentro de uma estrutura de interação, podem fortalecer uns aos outros para tornar um jogador suscetível a uma lesão nos isquiotibiais.

Entre os fatores de risco intrínsecos mais estudados estão idade, lesão prévia, níveis de força excêntrica nos isquiotibiais, desequilíbrio de força entre os isquiotibiais e quadríceps, relação de fadiga com torque excêntrico nos isquiotibiais, flexibilidade dos isquiotibiais e flexibilidade dos flexores do quadril.

Analisamos cada um deles, suas inter-relações e como eles podem se fortalecer mutuamente. Dessa análise emerge a medida preventiva mais eficiente para esse propósito.

Também foram estudados os fatores de risco extrínsecos que, juntamente com os internos, tornam um jogador suscetível a sofrer uma lesão, como, por exemplo: o nível de habilidade, habilidade *versus* treinamento, posição do jogador no campo, aquecimento insuficiente etc.

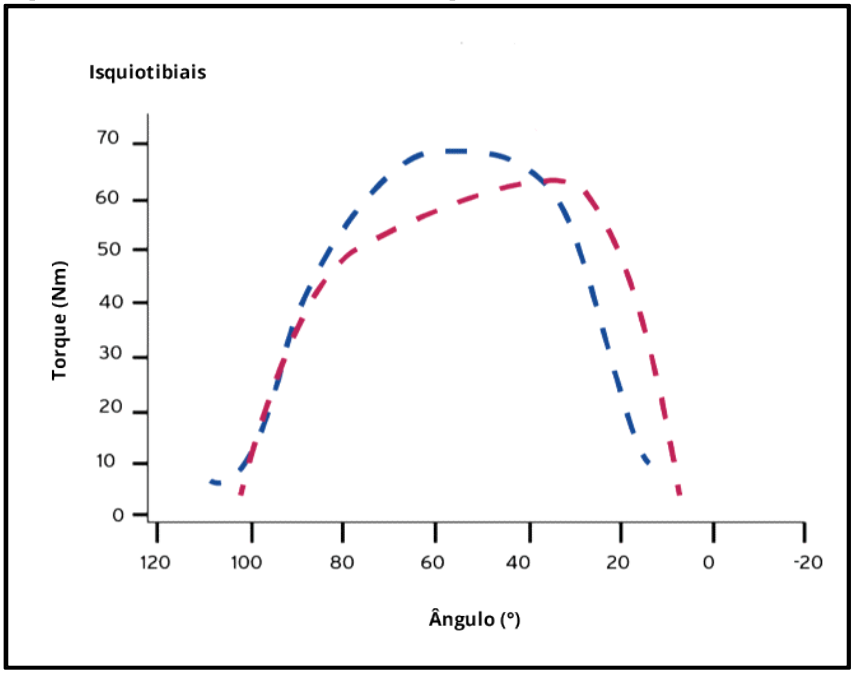
Para entender como esses fatores de risco são analisados, vamos mostrar um exemplo de um deles aqui:

Na literatura há um consenso uniforme e consistente a respeito da presença de uma lesão anterior enquanto fator de risco inequívoco de lesão dos músculos isquiotibiais. A explicação de como uma lesão anterior nos isquiotibiais predispõem o atleta a um maior risco de sofrer novamente uma lesão idêntica pode ser encontrada em uma análise relativa de como uma lesão anterior modifica a capacidade de produção de força desse grupo muscular.

Alguns autores relataram que os indivíduos com histórico de lesões nos isquiotibiais mostram picos angulares de torque mais fechados do que os mesmos indivíduos mostram na perna ilesa, o que representa um risco de recorrência (Brandon Schmitt, Tim Tyler e Malachy P McHugh, 2012).

Isso significa que, depois de ter sofrido uma lesão, o indivíduo é suscetível a recuperar sua capacidade de produzir força em seus isquiotibiais, mas de uma maneira diferente em relação à curva de comprimento-tensão, isto é, mais fraca ou menos capaz de produzir força nos ângulos mais abertos da ROM (Amplitude de Movimento) máxima. A análise específica dos ângulos que produzem o mecanismo de lesão torna-se um ponto crucial de análise para intervenções preventivas subsequentes.

Figura 3: Curvas sobrepostas do ângulo de torque máximo para isquiotibiais.



Fonte: Brockett *et al.*, 2004 página 381. Perna com histórico de lesão, linhas vermelhas; Perna sem histórico de lesão, linhas azuis.

Assim, desenvolvemos uma visão geral de como os fatores de risco interagem para formar um padrão mais ou menos homogêneo que nos

permite entender melhor não só a lesão, mas também o mecanismo de lesão e os fatores que aumentam o risco de esse mecanismo ocorrer.

Como pode ser observado após esta análise, a maioria das lesões, e especialmente lesões musculares, têm múltiplos fatores a partir dos quais se deduz que a intervenção preventiva também deve ser mais abrangente ou possuir um escopo multifatorial.

Em particular, as lesões musculares dos isquiotibiais apresentam características multifatoriais. Embora esteja claro que o principal mecanismo de lesão é a tensão excêntrica na última fase de equilíbrio quando em execução, e que tem uma relação direta com corrida em alta velocidade ou arrancadas, especialmente em esportes de natureza intermitente (sem subestimar mecanismos de lesão menos comuns), os fatores intrínsecos de risco que tornam um atleta suscetível a essa lesão são diversos e variados.

Uma das principais medidas preventivas propostas para esse grupo muscular é a aplicação de treinamento excêntrico, de forma a gerar um efeito protetor nesse grupo quando são executadas as mesmas ações reconhecidas como potencialmente arriscadas.

Embora seja verdade que nos últimos anos parece haver consenso quanto à inclusão do treinamento excêntrico para proteger e reduzir a incidência de lesão nesse grupo muscular, essa estratégia, quando tomada isoladamente, não resolve o problema e deve ser entendida dentro de um enfoque abrangente que aborda os outros fatores de risco que ainda vamos discutir.

Figura 4: Exercício nórdico

Fonte: [Imagem sem título do exercícios nórdicos.] (s. d.). Retirado de https://goo.gl/dcFjMA

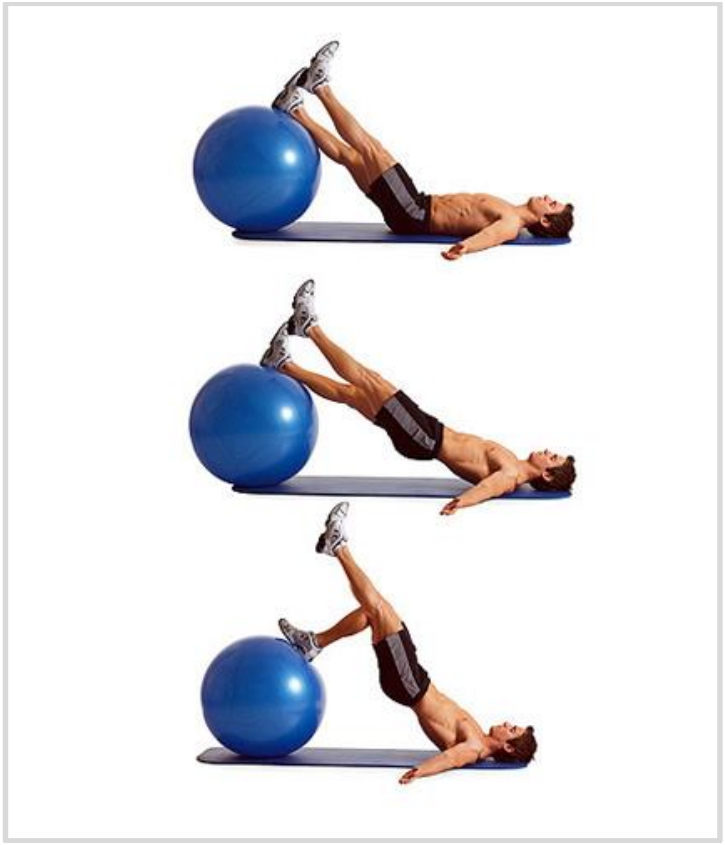
Figura 5: Exemplos de exercícios excêntricos mais utilizados na prevenção de lesões nos isquiotibiais

Fonte: [Imagem sem título de exercício de levantamento terra unilateral] (s. d.). Retirado de http://goo.gl/heQvMR

Um aspecto importante a considerar é a relação entre a estabilidade lombopélvica na lesão de corrida e de isquiotibiais. Parece que uma fraca estabilidade lombopélvica pode afetar a biomecânica dos isquiotibiais e colocá-los em situação de estresse, tornando-se, assim, um causador de lesão. Pelas razões acima mencionadas, a integração da ativação dos isquiotibiais com a estabilidade do núcleo por meio de exercícios completos e funcionais que exigem tanto o alongamento ativo dos isquiotibiais como a estabilidade lombopélvica é uma estratégia necessária nos programas de intervenção.

Levando em conta a diversidade de fatores de risco e as diferentes inter-relações que se estabeleceram entre eles, a atribuição de um único exercício (o exercício nórdico, por exemplo) para resolver o problema é, pelo menos, o mínimo necessário. Embora esse exercício tenha demonstrado certa eficácia na redução da incidência de lesões nos isquiotibiais (Arnansson, Andersen, Holme, Engebretsen & Bahr, 2008), essas lesões permaneceram relativamente altas nos últimos anos, e ainda são as lesões por esforço repetitivo mais comuns em esportes como futebol [Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. (2011)].

Figura 6: Exemplo de um exercício de estabilidade do core que envolve alongamento ativo dos isquiotibiais



[Fonte: Prancha de uma perna com bola]. (s. d.). Retirado de http://goo.gl/PfjQgc

Prevenção de lesões mais frequentes nas articulações dos membros inferiores. Lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA)

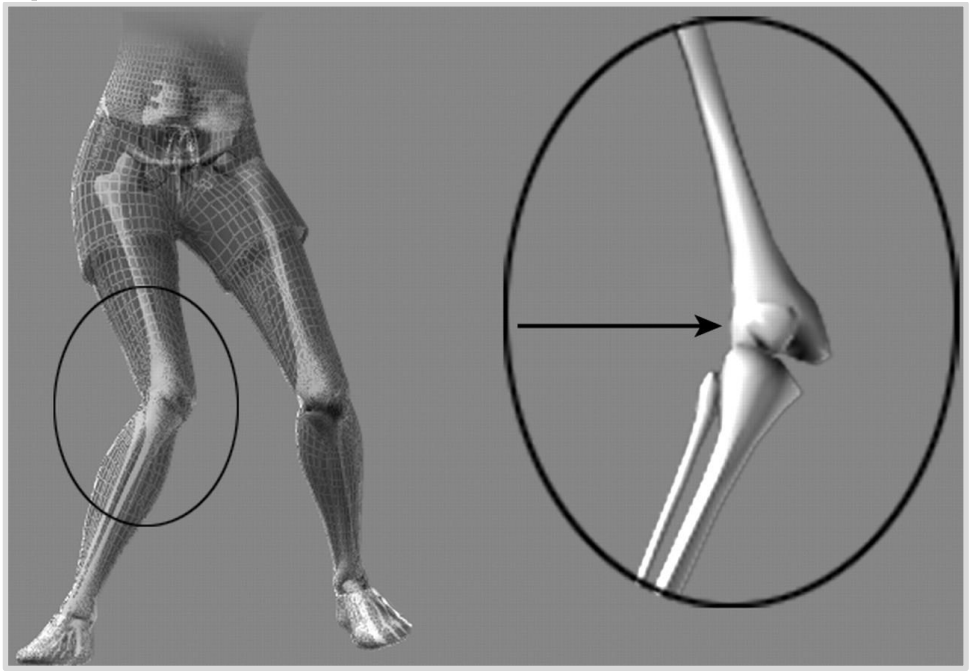
Outra lesão generalizada em contextos esportivos entre os ligamentos do joelho é a lesão do LCA. Essa lesão representa um verdadeiro desafio no domínio da prevenção, uma vez que, epidemiologicamente, é uma lesão muito grave. Essa lesão também é relevante para nós, pois representa uma lesão articular, e vamos usá-la como um exemplo para continuar a ilustrar o processo de prevenção.

Mecanismo de lesão

Como já sabemos, para ser capaz de desenvolver um programa para prevenir esse tipo de lesão, precisamos entender o mecanismo de lesão e os fatores de risco associados.

A maioria das lesões do LCA são devidas à tensão do joelho com o pé plantado no chão com firmeza. Mecanismos sem contato representam 70% dessas lesões (Arendt & Dick, 1995), indicando que não é necessário colidir com outro atleta para produzir uma ruptura do LCA.

Figura 7: Exemplo do mecanismo de lesão no LCA



Fonte: Olsen *et al.*, 2012 página 1010. Fonte: http://goo.gl/s62igk

Fatores de risco

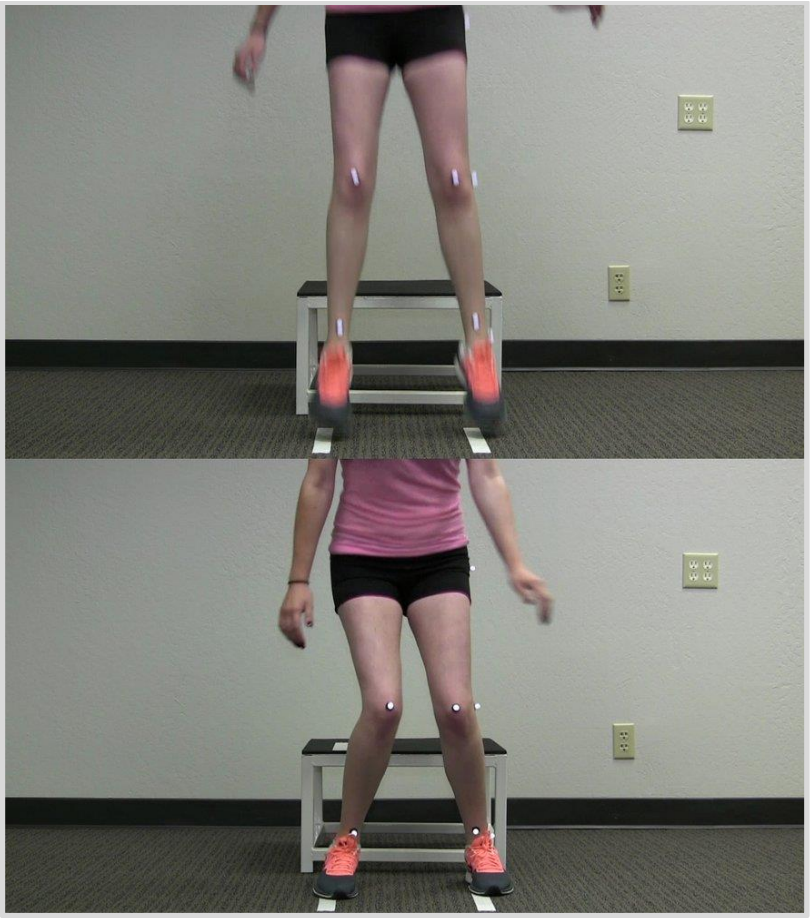
Os fatores de risco de lesões do LCA têm sido estudados extensivamente nas últimas décadas, especialmente fatores intrínsecos de risco como idade, sexo, aspectos biomecânicos, composição corporal, fatores hormonais, raça, etc.; e fatores extrínsecos de risco tais como as condições e o tipo do terreno de jogo, o calçado, a situação do jogo, etc. (Fort Vanmeerhaeghe Azahara, Rodriguez Daniel Romero, 2013).

Esses fatores, entre outros, bem como suas interações, foram abordados nesse curso, de modo que se pode obter um contexto mais integrado para essa lesão, permitindo uma compreensão mais clara do raciocínio por trás de certas abordagens preventivas.

Para dar um exemplo, vamos descrever um fator de risco para lesão do LCA que nos permite entender melhor essa lesão e sua subsequente análise.

Nos últimos anos tem havido um interesse crescente na análise dos padrões neuromusculares de diferentes atividades que podem causar lesões no LCA (alterações de direção, fase de pouso dos saltos etc.) entre diferentes gêneros e idades. Essas análises biomecânicas detectaram diferenças e alterações nessas ações que poderiam ser levadas em conta como fator de risco associado em lesões do LCA e como foco principal no desenvolvimento de atividades que pudessem reduzir a incidência desse tipo de lesão. Embora esses estudos tenham sido conduzidos principalmente em mulheres, a relação em homens que apresentam padrões alterados não pode ser ignorada.

Figura 8: Exemplo de um teste usado para monitorar pousos após salto



Fonte: Olsen *et al.*, 2012. Retirado de http://goo.gl/6ZA2GV

Assim, em conjunto com outros fatores, este parece ser um aspecto-chave que poderia levar a um plano de ação de abordagem preventiva que pretende diminuir a incidência de lesões do LCA, tanto entre as mulheres quanto entre os homens com controle neuromuscular deficiente dos membros inferiores durante esses tipos de movimentos.

Modelos para a abordagem preventiva de lesões do LCA

Nas últimas décadas e devido à análise aprofundada dos fatores de risco e à modificação desses fatores através de diferentes métodos de exercícios de controle neuromuscular, um plano de ação, pelo menos, foi estabelecido para reduzir a incidência de lesões no joelho e, particularmente, lesões do LCA.

Parece que as intervenções combinadas, incluindo a coordenação ou a formação neuromuscular, juntamente com o treinamento de força para os grupos musculares antagônicos que protegem o joelho e os músculos estabilizadores da pelve podem ser úteis para este fim. Além disso, consideramos que o treinamento de força de grupos musculares fracos deve ser integrado com exercícios sinérgicos que também realizam adaptações neuromusculares para melhorar tanto o nível de força,

quanto os padrões cinéticos e cinemáticos nas ações que podem causar lesão no LCA.

Concluindo, pode-se dizer que certas práticas específicas de treinamento que têm mostrado sucesso relativo a esse respeito são aquelas que tentam corrigir o alinhamento geral do corpo e dos membros inferiores em particular, especialmente durante aqueles movimentos que são arriscados para as articulações do joelho.

Figura 9: Exemplo de exercícios utilizados em programas preventivos nas lesões do LCA

Fonte: Olsen *et al.*, 2012. Retirado de http://goo.gl/xJKhF8

Conclusão

É claro que a prevenção de lesões não é resultado de intervenções isoladas, mas sim da integração de aspectos que são progressivamente analisados de maneira mais plena na literatura científica e que apresentam uma lógica interna. A partir do aumento da compreensão e organização que tem sido atribuído a este tópico, surge uma maior aplicação de medidas eficientes que reduzem as lesões dos nossos atletas e nos permite proteger a sua saúde para que eles possam alcançar seus objetivos nos esportes de sua escolha.

Referências

Arendt, E., & Dick, R. (1995). Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer: NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med.; 23*(6): 694-701.

Arnason, A., Andersen, T. Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scand J Med Sci Sports. Fev; 18* (1): 40-8.

Brandon Schmitt, Tim Tyler, Malachy McHugh. (2012) *The International Journal of Sports Physical Therapy, 7*(3): 333-341.

Brockett CL, Morgan DL, Proske U. (2004) Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc. Mar; 36*(3): 379-87.

Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. (2011) Injury incidence and injury pattern in professional football—the UEFA injury study. *Br J Sports Med.; 45*(7): 553-558.

Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2010). Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Am J Sports Med. 2010 Jun; 38*(6): 1147-53.

Fort Vanmeerhaeghe Azahara, Rodriguez Daniel Romero. (2013). Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *Apunts Med Esport.; 48*: 109-120.

Hägglund Martin, Waldén Markus, Magnusson Henrik, Kristenson Karolina, Håkan Bengtsson, Ekstrand Jan.(2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med; (47)*: 738-742.

[Imagem sem título sobre alguns fatores de risco associados à lesão muscular dos isquiotibiais]. (s. d.). Fonte: http://www.thewoodlandclinic.co.uk/images/image.jpg

[Imagem sem título do exercício]. (s. d.). Fonte: https://sportinjuryperformance.files.wordpress.com/2013/02/nordic-exercises.jpg?w=372

[Imagem sem título sobre lesões nos isquiotibiais]. (s. d.). Fonte: https://antonysmanproject.files.wordpress.com/2015/02/img_7562.jpg

Fonte: [Imagem sem título de exercício de levantamento terra unilateral] (s. d.). Fonte: http://goo.gl/hy3ZpI

[Imagem sem título de prancha de uma perna com bola]. (s. d.). Fonte: http://goo.gl/PfjQgc

[Imagem sem título de um exemplo de mecanismo de lesão no LCA]. (s.f). Reproduzido de Olsen, OE. Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. Am J Sports Med. 2004; 32: 1002-1012.

[Imagem sem título de um exemplo de teste usado para monitorar pousos pós-saltos]. (s. d.). Fonte: http://goo.gl/6ZA2GV

[Imagem sem título de exercícios utilizados em programas preventivos nas lesões do LCA]. (n. d.). Fonte: http://goo.gl/xJKhF8

Van Mechelen W1, Hlobil H, Kemper HC. (1992). Incidence, severity, a etiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med. (2):* 82-99.