Conceptos básicos en prevención de lesiones

La importancia de la prevención de lesiones se fundamenta en el análisis del impacto que éstas representan, tanto para el deportista que las padece como para la institución o equipo al cual pertenece. Desde esta perspectiva, el impacto de las lesiones sobe aspectos socio-laborales (ausentismo laboral, lucro cesante, merma de productividad), deportivos y de rendimiento (impacto sobre el equipo, disminución de la competitividad, del rendimiento), psico-emocional (imposibilidad de practicar su deporte, presión externa, interna, etc.) y económica (recursos médicos, de rehabilitación, institucionales, personales) resulta determinante y brinda relevancia a todos los esfuerzos por prevenir las lesiones deportivas para minimizar este impacto.

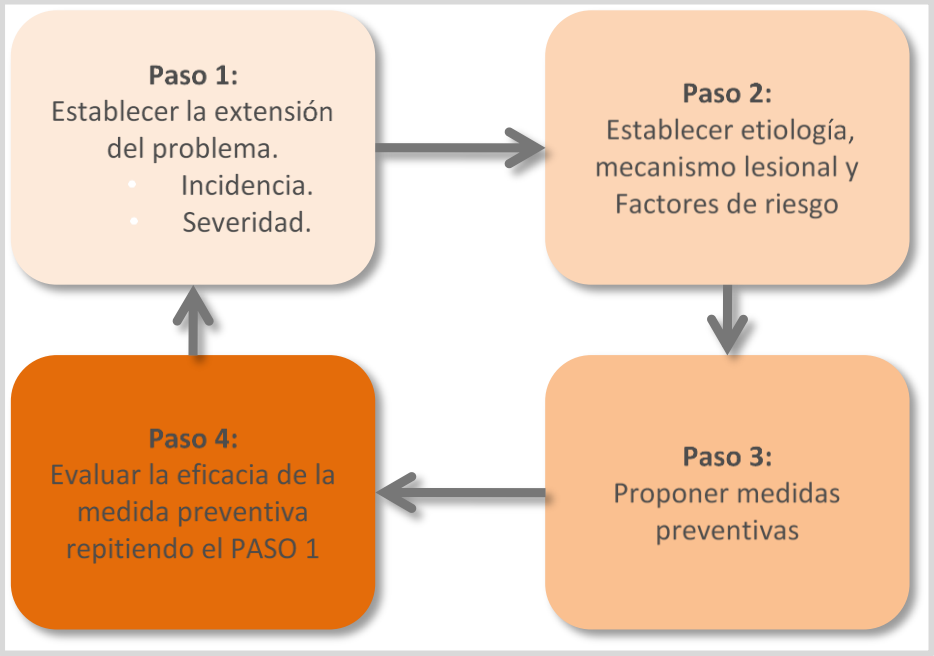
Analizado desde esta perspectiva, la importancia por abordar el problema de las lesiones adquiere otra dimensión. También es relevante destacar que el nivel competitivo de los equipos se ve significativamente influenciado si éstos no pueden contar con sus jugadores a causa de lesiones, como lo expone Hägglund et al (2013). Esto significa que la instauración de medidas programadas tendientes a disminuir la incidencia de lesiones en los diferentes deportes es tan importante como la implementación de medidas de entrenamiento que mejoren el nivel de rendimiento de estos.

Entendiendo, entonces, que las lesiones deportivas representan un problema que debe ser abordado y que, por ende, lo más importante es establecer un plan que intente disminuirlas, resulta al menos destacable la explicación del siguiente modelo. El mismo es relativo a la prevención de lesiones y puede servir como guía para entender el proceso de prevención, sino también como un proceso integrador que nos guíe a la aplicación de programas eficientes en este sentido.

En el año 1992, Van Mechelen presentó el primer modelo secuencial para la investigación de prevención de lesiones. Este es un modelo de cuatro pasos que fue exitosamente aplicado desde entonces, y cuya aceptación radica en su simpleza y practicidad a la hora de llevarlo a cabo.

El modelo descripto por Van Mechelen consta de un proceso de cuatro pasos bien definidos.

Figura 1: Modelo secuencial de Van Mechelen (1992) para la investigación de prevención de lesiones



Fuente: Adaptado de Van Mechelen et al., 1992, pág. 84.

El primer paso implica **cuantificar y contextualizar el problema**; es decir, establecer la extensión del mismo, la incidencia de lesiones, la severidad, etcétera. Este paso es establecido por el análisis epidemiológico que se pueda realizar sobre una población determinada de deportistas.

Actualmente se han publicado, como veremos más adelante, trabajos extremadamente completos sobre las realidades epidemiológicas de cada deporte en cuanto al análisis de la incidencia de lesiones o su distribución, así como en cuanto a la prevalencia de algunas de ellas en momentos particulares de la temporada. La importancia del análisis del perfil lesional se acentúa por los requerimientos específicos de cada disciplina y por la presencia de factores de riesgo extrínsecos que acentúan esta problemática.

El segundo paso radica en **establecer los mecanismos lesionales y factores de riesgo** de las lesiones más frecuentes en cada deporte, determinados por el análisis epidemiológico establecido en el paso uno. Aquí es donde se han diferenciado luego otros estudios o modelos preventivos, intentando cuantificar en forma más precisa estos factores para poder actuar sobre ellos (Casáis Martinez, L., 2008).

El paso tres consiste en la **implementación de las medidas preventivas** que surgirán del análisis de los dos pasos anteriores y que intentarán disminuir el riesgo de sufrir lesiones o de al menos minimizar la severidad de las mismas.

Finalmente, el cuarto paso consiste en la **valoración de la efectividad de las medidas preventivas** propuestas, repitiendo el paso uno (epidemiológico) y comparando los resultados. Generalmente, esto se realiza luego de un determinado periodo y un número de sujetos observados lo suficientemente significativos como para poder inferir a través de métodos estadísticos específicos, que los resultados obtenidos fueron o no, influenciados significativamente por las medidas preventivas implementadas.

Definiciones importantes en epidemiología deportiva

La recolección de datos epidemiológicos resulta indispensable para direccionar la búsqueda de todos los componentes relacionados con las lesiones (factores de riesgo, mecanismo lesional, entre otros) y su posterior relación en la aplicabilidad efectiva de modelos preventivos que disminuyan su incidencia.

Es por eso que ciertas definiciones son importantes de destacar, ya que cambian el cómo entendemos los estudios epidemiológicos y cómo se pueden contextualizar las lesiones en este ámbito más específico. En los módulos precedentes, hemos detallado y profundizado las definiciones de lesión, lesión recurrente, severidad, localización, entre otras y podemos evidenciar ahora las diferencias en ellas que impactan en las estadísticas.

Factores de riesgos intrínsecos e extrínsecos

Otro aspecto importante a entender son los factores de riesgo. Estos constituyen ciertas características que poseen los deportistas y que potencialmente pueden incrementar el riesgo de sufrir una lesión. Un factor de riesgo puede ser parte de una colección de otros factores que, en conjunto e interactuando, producen suficiente causalidad para producir una lesión deportiva. Este punto es realmente un desafío para la investigación en prevención de lesiones por su complejidad en el abordaje metodológico para determinar la real influencia de este en la ocurrencia o no de la lesión deportiva.

Luego de habernos sumergido en esta temática y de haber profundizado en ciertas lesiones, podemos pensar cómo instaurar planes preventivos que las aborden. Estos conceptos de epidemiología, y en general sobre la prevención, nos permiten organizar no solo la búsqueda y entendimiento del tema, sino el desarrollo de programas aplicables eficientes y creativos.

En este sentido, y considerando lo estudiado sobre diferentes lesiones frecuentes, podemos ver que el alcance de la prevención es limitado, ya que, al trabajar con deportistas sanos, es decir, sin presencia de lesión actual, debemos ser efectivos en la utilización de los recursos y en especial del tiempo. Estos abordajes deben ser simples, de manera que

no opaquen en importancia al verdadero objetivo de estos deportistas sanos: mejorar su rendimiento. Esto significa que este objetivo de la prevención de lesiones se debe subordinar al más importante, que es la mejora del rendimiento.

Prevención de lesiones musculares

Una de las lesiones más preocupantes en términos de incidencia en deportes de dinámica intermitente, ya sea de conjunto o individuales, es la lesión muscular. Dentro de este tipo, el grupo muscular más impactado y, por otro lado, más estudiado, es el grupo muscular isquiotibial.

Siguiendo el modelo de análisis de la prevención de lesiones propuesto, podemos decir que las lesiones musculares de distinta gravedad sobre los isquiotibiales son muy frecuentes en deportes en donde el sprint se presenta en volúmenes altos. Esto responde a características innegables de deportes como el fútbol, rugby (especialmente los backs), básquet, etcétera, por lo que no es de extrañar que las lesiones sobre este grupo muscular resulten actualmente un aspecto preocupante en relación a la salud de nuestros deportistas y un problema significativo en muchos ámbitos competitivos de diferentes niveles.

En este sentido, está relativamente consensuado en la literatura que el principal mecanismo lesional se ubica en la acción excéntrica de alta velocidad de este grupo muscular en una posición de máxima longitud (estiramiento activo) en la fase final del balanceo de la pierna libre en la carrera, en especial en carreras de alta velocidad.

Figura 2: Lesiones de isquiotibiales

Fuente: [Imagen intitulada sobre lesiones de isquiotibiales]. (s. f.). Extraída de https://goo.gl/ukZwfA

Para esta lesión, una vez establecido que resulta importante su abordaje según datos aportados por los trabajos epidemiológicos (paso uno del modelo de Van Mechelen et. al., 1992), lo siguiente es determinar algunos aspectos sobre el mecanismo lesional y los factores de riesgo asociados a este a los fines de poder dilucidar luego qué medidas preventivas pueden resultar eficientes.

En este sentido, se han estudiado factores de riesgo intrínsecos e extrínsecos que, dentro de un esquema de interacción, se pueden potenciar para transformar a un jugador en susceptible de sufrir una lesión de isquiotibiales.

Dentro de los factores de riesgo intrínsecos más estudiados, se encuentra la edad, lesión previa, niveles de fuerza excéntrica de los isquiotibiales, desbalances de fuerzas entre los isquiotibiales y los cuádriceps, relación de la fatiga y el torque excéntrico de los isquiotibiales, flexibilidad de isquiotibiales y flexibilidad de los flexores de cadera.

Hemos analizado cada uno de ellos, sus interrelaciones y cómo pueden resultar potenciadores unos de otros. De este análisis surge la medida preventiva más eficiente al respecto.
También en el análisis se estudiaron los factores de riesgo extrínsecos que, junto con los internos, transforman a un jugador en susceptible de sufrir una lesión, como por ejemplo: el nivel de competencia, competencia versus entrenamiento, posición del jugador en el campo, calentamiento insuficiente, etcétera.

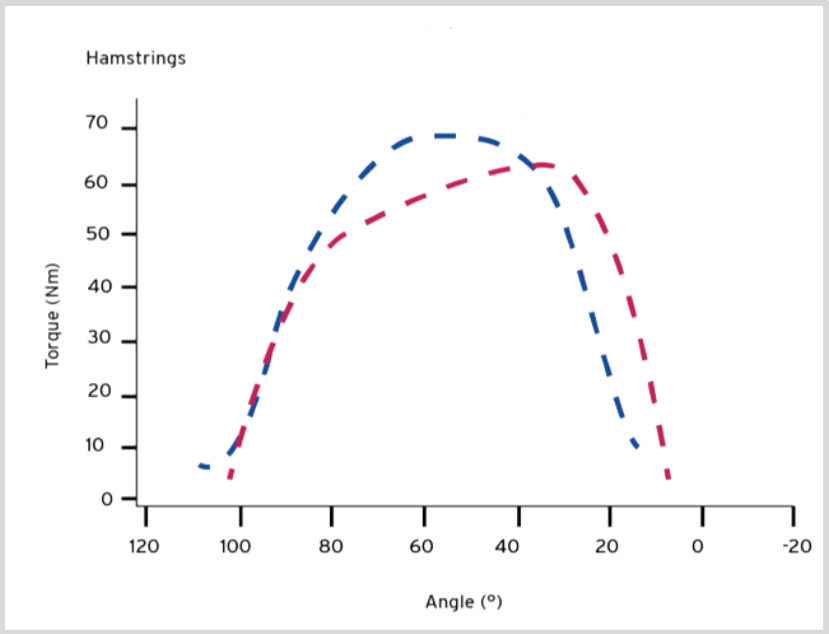
Para entender cómo se hacen estos análisis de factores de riesgo, mostramos aquí un ejemplo de uno de ellos:

Existe en la literatura un consenso uniforme y consistente en cuanto a que la presencia de lesión previa es un factor de riesgo inequívoco de lesión muscular de isquiotibiales. La explicación respecto de cómo una lesión previa de isquiotibial predispone al afectado a un riesgo mayor de sufrir un nuevo evento de este tipo puede encontrarse en el análisis relativo a cómo una lesión anterior modifica la capacidad de producir fuerza de este grupo muscular.

Algunos autores han reportado que los sujetos con antecedentes de lesiones en los isquiotibiales presentan ángulos de pico de toque más cerrados que los mismos sujetos en la pierna no lesionada, lo que plantea un riego de recurrencia (Brandon Schmitt, Tim Tyler y Malachy P McHugh, (2012).

Esto significa que, luego de haber sufrido una lesión, es probable que el sujeto recupere la capacidad de producir fuerza por parte de su isquiotibial pero de una manera diferente en relación a la curva de longitud-tensión, es decir, más débil o menos capaz de producir fuerza en ángulos más abiertos del ROM (rango óptimo de movimiento). El análisis específico de los ángulos en los cuales se produce el mecanismo lesional se transforma en un punto determinante de análisis para posteriores intervenciones preventivas.

Figura 3: Curvas de ángulo de pico de torque para isquiotibiales superpuestas.



Fuente: Brockett et al., 2004, pág. 381. Pierna con antecedentes de lesión, líneas rojas; pierna sin antecedentes de lesión, líneas azules.

De esta forma, se va construyendo un panorama de cómo los factores de riesgo van interactuando para formar un patrón más o menos homogéneo que nos permite entender mejor no sólo la lesión sino también el mecanismo lesional y los factores que aumentan el riesgo de que esto se produzca.

Como puede observarse entonces siguiendo este análisis, la mayoría de las lesiones, y la muscular en particular, son de carácter multifactorial, por lo que se desprende que la intervención preventiva será también más abarcadora o multifactorial.

En particular, la lesión muscular de isquiotibiales presenta una característica multifactorial. Si bien es claro que el mecanismo lesional principal es la tensión excéntrica en la fase final del balanceo en la carrera, y que tiene directa relación con las carreras a alta velocidad o sprint, en especial en los deportes de dinámica intermitente (sin desprestigiar otros mecanismo lesiónales menos frecuentes), los factores de riesgo intrínsecos que transforman a un deportista en susceptible de sufrir esta lesión son diversos y variados.

Una de las primeras medidas preventivas propuestas para este grupo muscular es la aplicación de entrenamiento excéntrico, de manera de generar un efecto protector sobre este para las mismas acciones que se reconocen como potencialmente riesgosas.

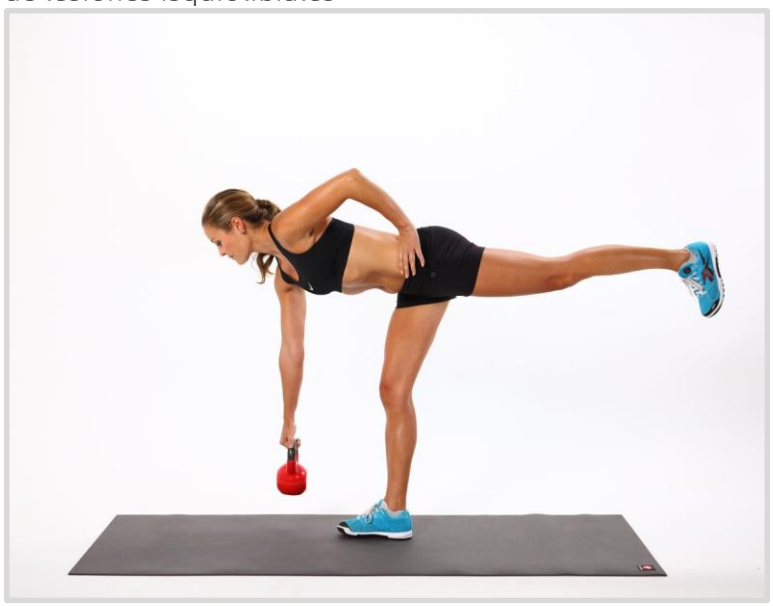
Si bien en estos últimos años parece existir consenso en la inclusión de entrenamiento excéntrico para la protección y disminución de la

incidencia lesional de este grupo muscular, esta estrategia en forma aislada no resuelve el problema y debe ser comprendida en un enfoque integral que aborde los demás factores de riesgo que iremos planteando.

Figura 4: Ejercicio de curl nordico

Fuente: [Imagen intitulada de ejercicio curl nordico]. (s. f.). Extraída de https://goo.gl/dcFjMA

Figura 5: Ejemplo de ejercicios excéntricos más usados en la prevención de lesiones isquiotibiales



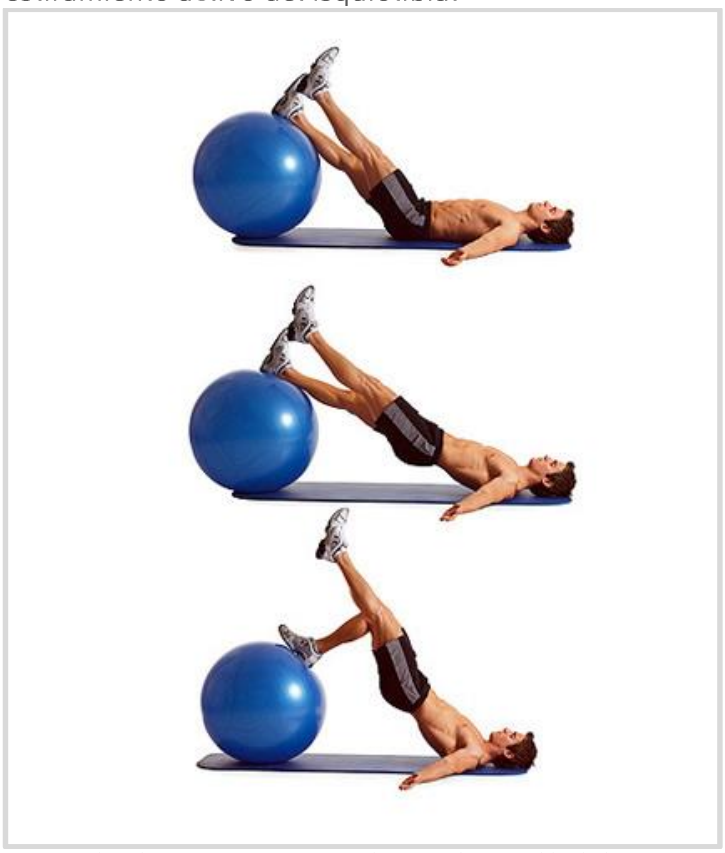
Fuente: [Imagen intitulada sobre peso muerto a una pierna]. (s. f.). Extraída de http://goo.gl/heQvMR

Otro aspecto a considerar es el de las relaciones de la estabilidad lumbopélvica en la carrera y la lesión de isquiotibiales. Parecería que una pobre estabilidad lumbopélvica podría afectar a la biomecánica del isquiotibial y colocarlo en situación de estrés, y así este ser promotor de la lesión. Por lo mencionado anteriormente es que la integración de la

activación del isquiotibial a la estabilidad del core en ejercicios integrales y funcionales que exijan tanto el estiramiento activo del isquiotibial como la estabilidad lumbo pélvica resulta una estrategia necesaria dentro de los programas de intervención.

Teniendo en cuenta esta diversidad de factores de riesgo y las diferentes interrelaciones que entre ellos se han establecido, asignar a un solo ejercicio (curl nórdico, por ejemplo) la solución del problema resulta de mínima, poco. Si bien este ejercicio ha demostrado ciertos niveles de efectividad en la disminución de la incidencia de lesiones del isquiotibial (Arnansson, Andersen, Holme, Engebretsen & Bahr, 2008) esta se ha mantenido en los últimos años en una tasa relativamente alta, siendo la lesión más incidente por sobreuso en deportes como el fútbol (Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. (2011).

Figura 6: Ejemplo de ejercicio de la estabilidad del core asociado a un estiramiento activo del isquiotibial



Fuente: plancha a una pierna con pelota]. (s. f.). Extraída de http://goo.gl/PfjQgc

Prevención de lesiones articulares más frecuentes de MMII (miembros inferiores. Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA)

Otra lesión extensamente difundida en ámbitos deportivos es la lesión de LCA dentro de los ligamentos de la rodilla. Esta representa realmente un desafío en el ámbito de la prevención, ya que resulta altamente severa en

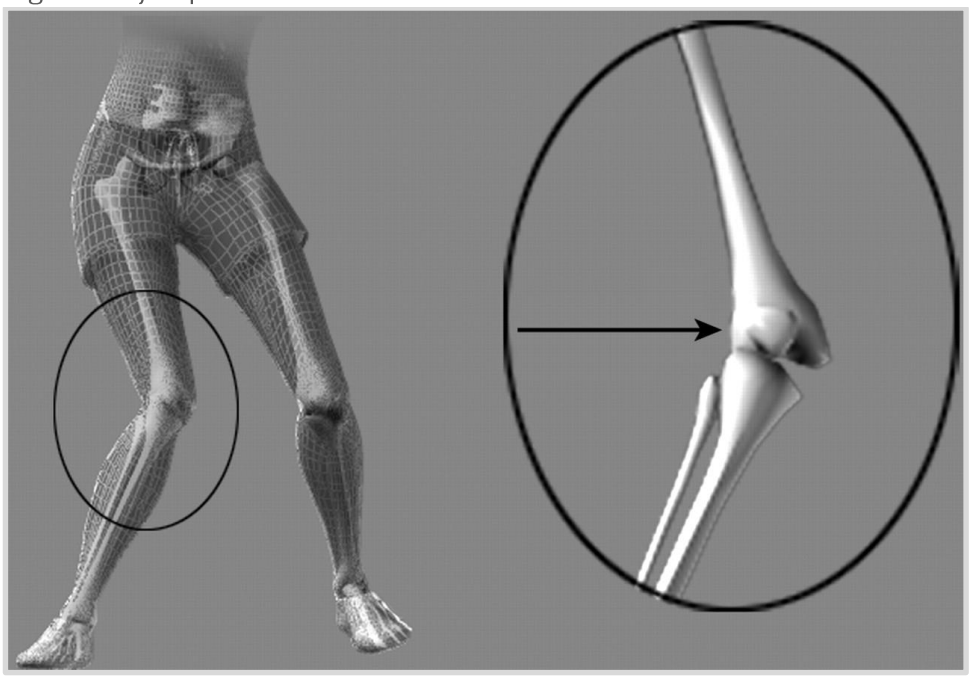
términos epidemiológicos. Por otro lado, es una lesión articular y la tomamos como ejemplo para seguir graficando el proceso de la prevención.

Mecanismo lesional

Como ya sabemos, para poder inducir un programa preventivo en esta lesión, debemos entender su mecanismo lesional y los factores de riesgo asociados.

La mayor parte de las lesiones del LCA se deben a una distensión de la rodilla con el pie bien asentado sobre el suelo. El mecanismo de no contacto representa el 70 % de estas (Arendt & Dick, 1995), lo que quiere decir que no es necesario chocar con otro atleta para que se produzca la ruptura del LCA.

Figura 7: Ejemplo del mecanismo lesional del LCA



Fuente: Olsen et al., 2012, pág. 1010. Extraído de http://goo.gl/s62igk

Factores de riesgo

Los factores de riesgo en la lesión de LCA se han estudiado profusamente en las últimas décadas, en especial factores de riesgo intrínsecos, como la edad, el sexo, aspectos biomecánicos, la composición corporal, factores hormonales, la raza, etcétera; y factores de riesgo extrínsecos, como las condiciones y tipología de los terrenos de juego, el calzado, las situaciones de juego, etcétera. (Fort Vanmeerhaeghe Azahara, Rodriguez Daniel Romero, 2013)

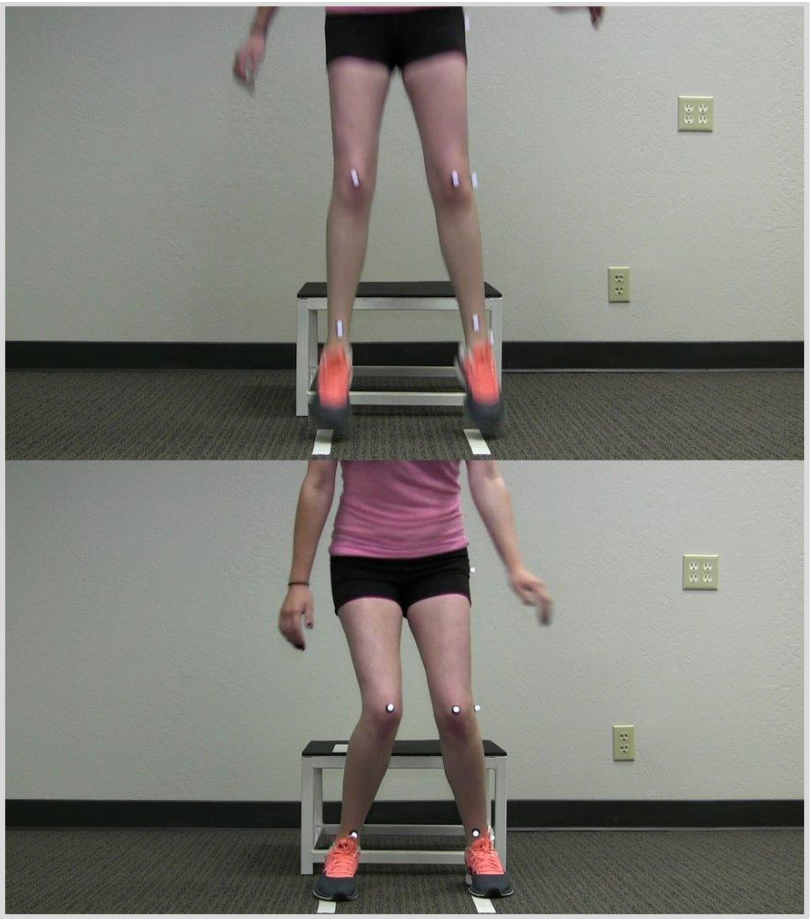
Estos factores y algunos otros, así como su interacción, fueron abordados en este curso, con lo que se pudo obtener un contexto más integrado de

esta lesión y entender entonces de manera más clara el porqué de ciertos enfoques preventivos

A manera de ejemplo, describiremos un factor de riesgo de la lesión de LCA que nos permite entender a la misma y a su posterior análisis de mejor manera

En los últimos años ha existido una creciente preocupación con respecto a analizar los patrones neuromusculares de las diferentes actividades promotoras de lesiones de LCA (cambio de dirección, fase de amortiguación de los saltos, etc.) en los diferentes sexos y edades. En estos análisis biomecánicos fueron detectadas diferencias y alteraciones en dichas acciones que podían ser tenidas en cuenta como factor de riesgo asociado a la lesión de LCA y foco principal en el desarrollo de actividades que puedan disminuir la incidencia de lesión. Si bien estos trabajos fueron desarrollados especialmente en mujeres, la relación en varones que presenten patrones alterados no puede dejarse de lado.

Figura 8: Ejemplo de test utilizado para monitorizar la caída de los saltos



Fuente: Olsen et al., 2012. Extraído de http://goo.gl/6ZA2GV

Entonces, sumado a otros factores, este parece ser un aspecto determinante que puede conducir a una línea de abordaje preventiva para tratar de disminuir la incidencia de las lesiones de LCA tanto en

mujeres como en varones con pobre control neuromuscular del MMII en este tipo de acciones.

Modelos de abordaje preventivo para la lesión de LCA

En las últimas décadas, y debido a un profundo análisis de factores de riesgo y modificaciones de estos a través de diferentes metodologías de ejercicios de control neuromuscular, se ha establecido al menos una línea a seguir para disminuir la incidencia de lesiones de rodilla y en especial de LCA.

Lo que se sugiere es que las intervenciones combinadas de entrenamiento coordinativo o neuromuscular con el entrenamiento de la fuerza de los grupos musculares antagónicos protectores de la rodilla y los músculos estabilizadores de la pelvis podrían ser de utilidad en este sentido. Además, nosotros estimamos que el entrenamiento de la fuerza de grupos musculares débiles debería ser integrado a ejercicios sinérgicos que logren también adaptaciones neuromusculares para mejorar tanto los niveles de fuerza como los patrones cinéticos y cinemáticos en las acciones que son promotoras de lesiones de LCA.

Concluyendo, se puede decir que ciertos entrenamientos específicos que han documentado un relativo éxito al respecto son aquellos que intentan una correcta alineación del cuerpo en general y de los miembros inferiores en particular, especialmente en aquellos movimientos riesgosos para la articulación de la rodilla.

Figura 9: Ejemplo de ejercicios utilizados en programas preventivos de lesiones de LCA

Fuente: Olsen et al., 2012. Extraído de http://goo.gl/xJKhF8

Conclusión

Queda claro que la prevención de lesiones no resulta una intervención aislada, sino una integración de aspectos cada vez más analizados en la literatura científica, que presentan una lógica interna. De esta mejor comprensión y organización que se ha venido brindando al tema resulta una mayor aplicación de medidas eficientes que disminuyen la lesiones de nuestros deportistas y permiten proteger la salud de los mismos para que puedan cumplir sus objetivos en el deporte que practican.

Referencias

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.

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.

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

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. Feb; 18* (1):40-8

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

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

[Imagen intitulada de algunos factores de riesgo asociados a la lesión muscular de isquiotibiales]. (s. f.). Extraída de http://www.thewoodlandclinic.co.uk/images/image.jpg

[Imagen intitulada de ejercicio]. (s. f.). Extraída de https://sportinjuryperformance.files.wordpress.com/2013/02/nordic-exercises.jpg?w=372

[Imagen intitulada sobre lesiones de isquiotibiales]. (s. f.). Extraída de https://antonysmanproject.files.wordpress.com/2015/02/img_7562.jpg

Fuente: [Imagen intitulada de Peso muerto a una pierna]. (s. f.) Extraída de http://goo.gl/hy3ZpI

[Imagen intitulada plancha a una pierna con pelota]. (s. f.) Extraída de: http://goo.gl/PfjQgc

[Imagen intitulada ejemplo del mecanismo lesional de LCA]. (s.f). Extraída 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

[Imagen intitulada Ejemplo de test utilizado para monitorizar la caída de los saltos]. (s. f.) extraída de http://goo.gl/6ZA2GV

[Imagen intitulada Ejemplo de ejercicios utilizados en programas preventivos de lesiones de LCA]. (s. f.) Extraída de http://goo.gl/xJKhF8