

# Propuesta de incorporación de tareas preventivas basadas en métodos propioceptivos en fútbol

## Proposed incorporation of tasks based preventive methods in football proprioceptive

Juan Jesús Adalid Leiva

Universidad de Granada

**Resumen** El presente trabajo es una propuesta de trabajo preventivo en el cuál mediante la incorporación de trabajo propioceptivo y trabajo de fuerza compensatorio disminuya el riesgo lesional de los jugadores. Incluiríamos en la programación anual una serie de ejercicios clasificados en cinco niveles de implicación muscular. Durante el periodo pre-competitivo tres sesiones de 10' por semana, avanzando desde el nivel 1 al 4. Durante el periodo competitivo mantendríamos el nivel 5, trabajando de 15'-20' dos veces a la semana. Numerosos estudios previos han centrado sus programas de prevención grupales en propuestas de trabajo «multiestación», reuniendo ejercicios que presentan evidencias científicas dirigidas a la protección de las estructuras músculo-tendinosa y articular de tren inferior. El incorporar a nuestra programación anual trabajos de fuerza con ejercicios más estresantes a nivel muscular y tendinoso con trabajos de equilibrio puede minimizar el riesgo lesional al generar mayores adaptaciones musculares y tendinosas.

**Palabras clave:** lesión deportiva/fútbol/factores de riesgo/ programas preventivos/ propiocepción.

**Abstrac** This present reseachr is a proposal for preventive work in which by incorporating proprioceptive work and countervailing force work decreases the risk of injuries players. Would include in the annual schedule a series of exercises divided into five levels of muscle involvement. During the pre-competitive three sessions of ten minutes for week, moving from level 1 to 4. During the competitive period would maintain level 5, working from 15-20 minutes three sessions for week. Many previous studies have focused group prevention programs work proposals «multi-station», gathering scientific evidence presented exercises aimed at protecting muscle-tendon structures and articular lower train. The annual program incorporating our work force more stressful exercises to muscle and tendon level with balancing work can minimize the risk to generate higher injury muscle and tendon adaptations.

**Keywords:** sports injuries/soccer/risk factors/prevention programs /proprioceptive

### Introducción

El fútbol se caracteriza por ser un deporte de contacto, constantes esfuerzos de alta intensidad, acciones de habilidad con el balón, movimientos explosivos, disputas con el adversario, etc. La combinación de estos factores unidos a la presencia de muchos otros factores externos, hace que nuestros jugadores estén constantemente expuestos de manera inevitable a un alto riesgo lesional por la propia práctica deportiva. Las lesiones tienen habitualmente consecuencias, no solo para los jugadores sino también para los clubs y las compañías de seguros. Por todo ello, los equipos de fútbol deberían de fomentar el ámbito preventivo e intentar minimizar los factores de riesgo para así disminuir el número de lesiones. Desde la actividad física podemos incidir e intentar reducir tanto el número de lesiones y los tiempos de recuperación como la posibilidad de recidivas, siempre presentes después de una lesión. En este trabajo pretendo realizar una aproximación al estudio de prevención mediante la actividad física. Comenzaremos identificando las principales lesiones para analizar la incorporación de medidas que desde el ámbito de la preparación física han demostrado evidencia de efectividad en la tarea preventiva, como son: el entrenamiento de fuerza, de flexibilidad y de propiocepción. Para ello, utilizamos la propuesta de Van Mechelen (1992) donde el primer paso a seguir es la delimitación del problema. Para desarrollar un buen análisis de la situación lesional de nuestro equipo, según Solla y Martínez (2010), se debe realizar en un primer paso un buen conocimiento del perfil lesional del deporte, empleando una buena búsqueda bibliográfica, seguir con un buen conocimiento de epidemiología del club/equipo, por el historial lesional registrado en el club y por último, un conocimiento del perfil lesional del jugador y ser conscientes de sus características pre disponentes.

Un reciente estudio de Cancela y Ramos (2014) donde realizaron una revisión de los artículos científicos relacionados con la epidemiología y los factores de riesgo existentes en las lesiones de miembro inferior ocurridas en el fútbol, destacaron que las lesiones en el miembro inferior

suponen más del 80% de las totales que se registran en el fútbol, que las mujeres y grupos de edad más jóvenes tienen menor incidencia lesional, pero tienen un mayor riesgo de lesiones específicas como roturas de LCA y lesiones de desarrollo y que al parecer, los factores de riesgo con más peso en las lesiones de jugadores de fútbol son la historia de lesiones previa y los desequilibrios musculares.

Solla y Martínez (2010) citando a varios autores concluyen en que la mayoría de las lesiones que sufren los jugadores de élite que afectan a las extremidades inferiores llegan del 77 al 93%. Las roturas y contracturas constituyen el 10-42% y se localizan en la zona de los cuádriceps, musculatura isquiotibial y abductores. La mayoría de las lesiones del muslo son roturas o contracturas y constituyen entre el 20-22% en jugadores de élite. De estas lesiones las que afectan a la parte anterior del muslo están asociadas al recto anterior y a mecanismos del chut o el sprint, mientras que las que afectan a la parte posterior lo hacen al bíceps femoral, músculo biarticular y mecanismos de sprint.

El siguiente paso, según Van Mechelen, (1992) sería analizar e identificar los factores de riesgo y mecanismos lesionales que aparecen en nuestro deportista y nuestro deporte. La mayoría de la comunidad científica establece los factores de riesgo de lesión en el deporte en intrínsecos y extrínsecos. Los factores de riesgo extrínsecos se relacionan con factores externos al deportista como el entrenamiento (volumen, intensidad...), competición (nivel, exposición...), climatología, superficie de juego, equipamiento deportivo (espinillera, calzado...) y más recientemente con el juego «sucio».

Los factores intrínsecos se relacionan con el propio deportista y con su historia lesiva previa (lesiones previas, rehabilitación inadecuada), capacidades condicionales y relacionadas (propiocepción, fuerza, coordinación, laxitud articular, desequilibrios agonista-antagonista, fatiga y retraso electromecánico), genética (sexo, edad, fisiología, etnia...), morfología (postura, alineaciones articulares...), el nivel deportivo y factores psicológicos.

Una vez que conocemos la delimitación del problema, y que además tenemos identificado los factores de riesgo y el mecanismo de lesión, es el momento de actuar introduciendo medidas preventivas. Este paso sería el tercero en el esquema o modelo de Van Mechelen (1992). Según Cos (2010) desde un primer nivel preventivo, y basándonos en los factores generales del deporte del fútbol, estimaremos las medidas necesarias en cuanto a calidad del terreno, tipo de calzado,

espinilleras, viajes, calentamientos y como no hidratación, para evitar riesgos innecesarios antes, durante y después de la práctica deportiva. El siguiente proceso importante, según Solla y Martínez (2010) citando autores como Faude y Nielsen entre otros, sería una correcta aplicación de las cargas ya que puede provocar efectos no deseados en el rendimiento del deportista y provocar lesiones.

Destacar de este nivel preventivo, la importancia que adquiere el calentamiento, considerándose pieza fundamental en las acciones preventivas ya que deben de incorporar ejercicios preventivos grupales.

Ya en el segundo nivel de acción preventiva, vamos a realizar un nivel de prevención grupal. Este nivel de prevención de manera individual lo realizaremos solo con jugadores que tengan un expediente lesional muy repetitivo sobre la misma lesión, acortamientos musculares, tendinitis, desequilibrios etc. Pero de manera grupal, este nivel preventivo es la base de nuestro protocolo. La prevención mediante la actividad física. Quedando el tercer nivel de prevención solo de carácter individual y siempre después de que haya ocurrido una lesión, centrándose en la eliminación de acciones de la propia modalidad deportiva que tengan un alto nivel lesional.

Las publicaciones actuales según Solla y Martínez (2010) presentan resultados positivos en la reducción del número de lesiones están basadas en los siguientes medios de trabajo:

- Propiocepción, en apoyo monopodal tanto en plano estable como inestable: Junge et al., (2002), Olsen et al., (2005) y Knobloch et al., (2005).
- Programas de fuerza general de tren inferior: Heidt et al., (2000), Junge et al., (2002) y Olsen et al., (2005); Programa de fuerza a través de pliometría: Heidt et al., (2000) y Knobloch et al., (2005).
- Ejercicios de coordinación y técnica específicos del deporte: Heidt et al., (2000) y Olsen et al., (2005).
- Flexibilidad: Heidt et al., (2000) y Junge et al., (2002).

Tomando en consideración estas conclusiones, basaremos nuestro protocolo de actuación preventivo mediante la actividad física incidiendo en las capacidades físicas básicas, fuerza, resistencia, amplitud de movimiento y velocidad. Para ello trabajaremos en primer lugar con la fuerza como herramienta de prevención.

Autores como Escaramilla et al., (2004) concluyen en que el entrenamiento de fuerza es un elemento de gran trascendencia tanto para la preparación física como para la prevención y rehabilitación de lesiones. En lo que respecta a los niveles de fuerza, nos centraremos en un correcto equilibrio artromuscular, que permita disminuir los efectos de los fenómenos de acortamiento y debilitamiento de los músculos, y que mantengan la integridad de las articulaciones debido a las exigencias del propio juego, entradas, golpes, cambios de dirección etc. Para ello existen, entre las diferentes medidas de evaluación, la valoración isocinética, que permite determinar el grado de equilibrio funcional entre musculatura agonista y antagonista. Establecen el valor del ratio funcional que discrimina la probabilidad de lesión entre 0.60 y 0.70 (Aagaard et al., 1995; Croissier et al., 2002; en Naclerio, 2007) en San Román, 2008 citado por Solla y Martínez (2010); este mismo valor es el mostrado para un desequilibrio que conlleve una recidiva muscular. Newton et al., (2006) en Solla y Martínez (2010) indican que una buena relación que permita un correcto equilibrio no debe exceder el 10% entre ambas, que en caso de ocurrir aumentaría la probabilidad de lesión.

Algunos autores como Hawkins, Huelse entre otros, citados por Solla y Martínez (2010) denotan que una reducción de la fuerza muscular en estas acciones podría incrementar la susceptibilidad del jugador a sufrir una lesión, particularmente en episodios de alta intensidad hacia el final del encuentro. Punto importante a tener en cuenta en cuanto a planificación de las cargas se refiere.

Debido al elevado porcentaje de las lesiones que se producen tras la realización de contracciones excéntricas según Thacker et al., (2009) citado por Solla y Martínez, (2010), parece aconsejable adaptar a la musculatura y a las estructuras tendinosas a esas solicitaciones que se producen durante el juego para poder evitarlas o minimizar su gravedad. Las principales características biomecánicas del trabajo excéntrico es que consiste en un estiramiento muscular mientras se produce tensión,

lo cual implica la presencia de un estiramiento musculotendinoso, además de aumentar los niveles de fuerza muscular y de mejorar las propiedades musculares funcionales a alta velocidad de movimiento, Jurado y Medina, (2008) citados en Solla y Martínez (2010).

El trabajo excéntrico se incluirá en el protocolo de prevención ya que tiene un gran poder preventivo. En un reciente estudio en fútbol sala de Sánchez et al., (2014) verifican la importancia de este trabajo excéntrico al mostrar diferencias significativas tras una sesión durante ocho semanas de entrenamiento de fuerza excéntrica en RSA lineal y con cambios de dirección mediante la ejecución de 8 sprints de 30 metros con 25'' de recuperación activa.

Dentro del desarrollo del programa, los ejercicios dirigidos al fortalecimiento de cuádriceps e isquiosurales se llevarán a cabo de manera diferente, es decir, se le tratará como músculo tónico al cuádriceps y como fásico al isquiosural. El objetivo de orientar el trabajo hacia un determinado movimiento es porque las características estructurales y funcionales de cada uno son diferentes.

Nos centraremos sobre todo en los desequilibrios de tono muscular, ya que el conseguir un equilibrio muscular implica trabajar de manera diferente a músculos tónicos y fásicos. (Casáis, 2005). Teniendo en consideración las pautas de Cos y Cos (1999) que son las siguientes.

Para el «trabajo excéntrico» dirigido a los músculos tónicos: El trabajo isotónico excéntrico, realizando sistemáticamente, tiene tendencia a crear sarcómeros en serie (tendencia a alargar el músculo). El rango de movimiento es de Amplitud Total (contracción completa – estiramiento completo) nos aporta, entre otras modificaciones morfológicas: a) un aumento de la amplitud de movimiento; b) un aumento de la longitud total del componente contráctil. También lo trabajamos en Amplitud Externa (contracción incompleta- estiramiento completo) nos aporta estas modificaciones: un aumento en la longitud total del músculo ya que el crecimiento de los tendones es mayor que la retracción que sufre el componente contráctil.

Para el «Trabajo concéntrico» para los músculos fásicos: El trabajo isotónico concéntrico, realizado sistemáticamente, tiene tendencia a crear sarcómeros en paralelo (tendencia a acortar el músculo). La ejecución del trabajo en Amplitud Total (contracción completa – estiramiento incompleto) provocará las siguientes adaptaciones: a) las disminuciones del componente contráctil; b) disminución de la longitud total del músculo

La realización del trabajo muscular en Amplitud Media (contracción incompleta- estiramiento incompleto) proporciona: a) una importante disminución del componente contráctil; b) disminución significativa de la amplitud de movimiento debido a la pérdida de longitud del componente contráctil. (p. 635-636)

En cuanto a la resistencia como herramienta de prevención, tendremos en consideración que la presencia de fatiga puede influir en la aparición de lesiones por alteraciones en la coordinación, en la toma de decisión, y otros mecanismos que intervienen en el juego. Ello se mejorará con estímulos adecuados a través del entrenamiento diario, según diferentes autores como Helgerud y Hoff citados por Solla y Martínez (2010).

Mediante las cargas de entrenamiento intentaremos estimular la musculatura de manera similar la carga de partido para conseguir minimizar los riesgos provocados por la fatiga en los minutos últimos de partido.

Montoya et al., (2009) nos muestra como una de sus conclusiones que:

«en los juegos reducidos hay una relación directa entre el aumento del espacio de juego y la frecuencia cardiaca, si tomamos como indicador de la carga la frecuencia cardiaca media y el porcentaje de la frecuencia cardiaca umbral anaeróbica el espacio 30x 30 es el de mayor intensidad, con diferencias significativas respecto a los de 15 x15 y 20x 20 metros, y no encontrándose entre estos». (p.78).

Este dato nos aporta gran cantidad de beneficios para tener en cuenta a la hora de planificar la carga del jugador.

Estevez-López et al., (2012) muestran que las modificaciones del número de jugadores, las dimensiones del terreno de juego, las reglas del juego, el uso de portero o flotantes y las características del entrenamien-

to es un mecanismo eficaz de mejorar las capacidades físicas y las habilidades técnicas de los jugadores profesionales de fútbol masculino.

La flexibilidad también la emplearemos como herramienta preventiva. Su implicación en el programada preventivo está programado para disminuir en el porcentaje que se pueda el número de lesiones provocadas por un estiramiento superior al rango habitual del gesto deportivo (Casáis, 2005).

William et al., (1996) citados por Solla y Martínez (2010) nos presenta los niveles de flexibilidad como una de las estrategias de prevención de lesiones, ya que la viscosidad del músculo contribuye a su longitud, incluso puede quitar presión al músculo. Asociamos como mecanismo de prevención el estiramiento que va a permitir unos grados de margen en la unión músculo-tendinosa, donde los componentes elásticos se estiran, favoreciendo la relación longitud-fuerza. Primordial en la lesión debido a la energía que es capaz de absorber el músculo. Un estiramiento lento y progresivo del músculo fomentará esta capacidad de absorber la energía disminuyendo así los riesgos de lesión.

Los beneficios del estiramiento se atribuyen al mecanismo flexión-extensión, si se mantiene la tensión y la longitud, la tensión gradual decrece en el tiempo, esto se debe a la tensión-relajación.

En la aplicación de los ejercicios en carga preventiva, nos hemos centrado con especial atención a la musculatura isquiotibial y recto femoral del cuádriceps, por su naturaleza biarticular y su tendencia a acortarse, son los grupos musculares más susceptibles de lesionarse. Para ello incluiremos en el programa fomento del ROM.

Debido a la implicación de la fuerza y la velocidad en las acciones de nuestro juego, Thomas y Alum (2006) en Solla y Martínez (2010) realizaron un estudio donde comparaban los diferentes tipos de estiramientos y encontraron que los estiramientos dinámicos eran los más adecuados para preparar al jugador para los esfuerzos de la competición. Los estiramientos estáticos se utilizarán en duraciones cortas para no influir en los niveles de fuerza.

Existe mucha controversia sobre qué métodos son los más acertados e incluso sobre los beneficios del estiramiento en sí, como conclusión destacamos la expuesta por Witvrouw et al., (2003) y Dadebo et al., (2004) en Solla y González (2010,p,41):

«el uso combinado de estiramientos estáticos repetidos superiores a 15 segundos, junto con estiramientos de las diversas modalidades de PNF parecen ser las propuestas más eficaces a nivel preventivo».

Los métodos propioceptivos serán fundamentales como herramienta prevención en nuestro protocolo. En los últimos años se han desarrollado multitud de estudios que evidencian que la prevención más efectiva de las lesiones era a través de planes preventivos con un alto contenido en entrenamiento propioceptivo y neuromuscular. Podemos observar que las publicaciones con contenido preventivo desde la propiocepción, tienen dos vertientes a trabajar: trabajo propioceptivo estático con sus variantes de estabilidad en planos y en número de apoyos y trabajo propioceptivo dinámico, haciendo hincapié en el control neuromotor a través de acciones específicas de juego como saltos, recepciones etc. Ejercicios que trabajen el equilibrio son muy beneficios para la prevención de lesiones, Gioftsidou y Milliou, (2006); Millou et al., (2004).

## Metodología

Para conseguir nuestro objetivo de minimizar el riesgo de lesión de nuestros jugadores y en el caso que se produzca la lesión reducir los tiempos de recuperación, vamos a desarrollar un programa de prevención durante la próxima temporada, desde su inicio en periodo pre-competitivo al periodo de competición. Para el desarrollo del mismo, el material necesario está al alcance de cualquier club de fútbol que compita de forma federada, utilizaremos material fungible (conos, picas, petos etc.) cinturón ruso, fethball, bosu y diferentes plataformas inestables. Citaremos algunas técnicas de control más precisos en cuantificación de la carga para quienes dispongan de dicho material.

Para alcanzar un buen nivel de ejecución en las tareas que se plantean a los jugadores necesitaremos un periodo de adaptación al esfuer-

zo. Para ello emplearemos el periodo pre-competitivo. Las diferentes tareas las clasificaremos en cinco niveles de dificultad, del nivel 1 al nivel 4 los desarrollaremos en periodo pre-competición. Esta adaptación muscular junto con la adaptación al esfuerzo de cara a la carga de competición ayudará al jugador a ir asimilando los diferentes estímulos y al preparador físico a corregir las erratas que se puedan originar en la realización de los ejercicios. Durante este periodo serán entrenamientos más densos en volumen, tres sesiones de 10' por semana. Avanzando así desde el nivel 1 al 4, nivel por semana de trabajo. Una vez superada esta fase, en el periodo competitivo, la carga física del jugador permitirá desarrollar el nivel 5 con una mayor solvencia. Durante todo este periodo nos mantendremos en nivel 5 de ejecución. Incorporaríamos al trabajo 15'-20' dos veces a la semana, una en las sesiones de recuperación y otra la sesión de fuerza correspondiente a la semana. Incorporaríamos las variantes oportunas según el microciclo a tratar. En el protocolo sometemos al jugador a entrenamientos polifacéticos con ejercicios de activación muscular, equilibrio en monopodal, bipodal, en dinámico y en estático, en planos estables e inestables, fortalecimiento de músculos (tónicos o fásicos) en diferentes grados de amplitud, estabilidad del core, agilidad específica y estiramientos dinámicos.

Existe una gran variedad en las publicaciones con respecto a la carga de trabajo a nivel propioceptivo, nosotros nos basaremos en Solla y Martínez (2010) que establecen que la frecuencia semanal este entre 1 y 3 veces, entre 2 y 12 ejercicios, de los cuales hay que realizar entre 1 y 3 series, bien por repeticiones de 6 a 25 o por tiempo de trabajo, de 15 a 45 segundos. En protocolos trabajados como los citados por Bean (2009), «The 11+», «Frappier Acceleration training Program», «Jump training program», o «The Harmoknee Prevention Training Program», cada autor establece la suya, aunque coinciden en introducir en los entrenamientos ejercicios de equilibrio, de estabilidad, dinámica o estática, ejercicios pliométricos, ejercicios de fuerza excéntrica.

El trabajo que desarrollaríamos en cada una de las fases sería los desarrollados en la Tabla 1.

Tabla 1. Elaboración propia basado en Frisch, A., et al (2009).

NIVEL 1	Higiene postural
	Ejercicios muy repetitivos
	Intensidad leve
	Apoyo bipodal
	Superficies y plataformas estables
NIVEL 2	Acondicionamiento a la fuerza
	Estímulos auditivos
	Autocargas
	Ejercicios muy repetitivos
	Intensidad leve
NIVEL 3	Apoyo bipodal
	Introducción de ejercicios pliométricos, apoyos simples
	Superficies y plataformas estables
	Fuerza con ejercicios isométricos
	Fuerza compensatoria
NIVEL 4	Estímulos auditivos
	Introducción de carga externa
	Ejercicios repetitivos
	Carga moderada
	Intensidad media
NIVEL 5	Apoyo bipodal y monopodal
	Trabajo pliométrico con acciones coordinativas
	Superficies y plataformas estables
	Fuerza con más incidencia en concéntricos
	Fuerza compensatoria, objetivo equilibrios musculares
NIVEL 4	Estímulos auditivos e inicio de estímulos visuales
	Estabilidad lumbopélvica
	Carga externa con el compañero o con material externo
	Ejercicios con menos repeticiones
	Intensidad moderada - alta
NIVEL 4	Apoyo bipodal y monopodal
	Trabajo pliométrico con acciones a alta velocidad
	Superficies inestables
	Presencia de desequilibrios por diferentes estímulos
	Presencia de estímulos externos propios de las acciones técnicas del fútbol para realizar los ejercicios
NIVEL 5	Fuerza con más incidencia en excéntricos, inicio en cambios de sentido y giros
	Fuerza compensatoria, objetivo equilibrios musculares
	Estímulos visuales externos
	Estabilidad lumbopélvica en plataformas inestables
	Acciones de patido
NIVEL 5	Ejercicios limitados en cuanto a repeticiones se refiere
	Intensidad alta similar a las acciones y gestos deportivos
	Apoyo monopodal y bipodal
	Trabajo pliométrico con acciones técnicas
	Superficies y cargas inestables
NIVEL 5	Desequilibrios
	Presencia de estímulos externos
	Oposición en la realización de acciones técnicas
	Fuerza de carácter explosivo, concéntrico-excéntrico, saltos, giros y conducciones con oposición
	Fuerza compensatoria, objetivo equilibrios musculares
NIVEL 5	Estímulos propios de la competición
	Estabilidad lumbopélvica con plataformas inestables y transferencia a las acciones del juego



Para lograr que el desarrollo del proceso preventivo sea óptimo y nos garantice resultados positivos, se precisa emplear medios y métodos de evaluación, diagnóstico e intervención adecuados por parte de los profesionales del deporte, que sean fiables. Los resultados debemos de verlos reflejados objetivamente y de forma cuantificada en los diferentes test a los que se someterán a los jugadores, la evolución de los mismos nos permitirán avanzar en cuanto a complejidad y a la implicación muscular en las diferentes tareas. Los test se aplicarán en los diferentes campos trabajados, fuerza, propiocepción y flexibilidad. Solla y Martínez (2010) destacan en cuanto a la evidencia científica en cuantificación de tareas propioceptivas dos tipos de test, motorizados y no motorizados. No monitorizados destacan: *Single Leg Balance Test* (SLB) (Freeman, 1965; en Trojjan, 2006), *Star Excursion Balance Test* (SEBT), *6 test de la Y* o *test de la estrella*, (Gray, 1995; en Kinzey & Armstrong, 1998). Motorizados destacan Neurocom Balance Master System y Biodex Balance System.

En cuanto a cuantificación de la fuerza se refiere, podemos trabajar con diferentes medidas de evaluación, la valoración isocinética nos permite determinar el grado de equilibrio funcional entre musculatura agonista y antagonista. El trabajo isocinético se ha mostrado eficaz a la hora de evaluar desequilibrios entre los valores de Fuerza de diferentes grupos musculares como predictor de lesiones de isquiotibiales, así como en su posible corrección. Establecido el nivel  $<0.89$  como indicador (Croisier, 2005; 2008). Aunque un reciente estudio de Barbado et al., (2012), nos confirma que puede ser útil para determinar el riesgo de lesión isquiotibial, pero es necesario establecer diferentes niveles de riesgo de lesión en función del grado de desequilibrio muscular, ya que una única referencia puede ser demasiado estricta. Además, en los últimos años nuevas tecnologías aplicadas al deporte, como la Yo-Yo Technology o la Tensiomiografía, nos permiten evaluar las características neuromusculares y monitorizar el trabajo desarrollado con los deportistas. La Tensiomiografía (TMG), que es un método de diagnóstico que observa los parámetros de tiempo y desplazamiento máximo de los músculos durante la contracción, y su análisis puede orientar sobre el trabajo de Fuerza a realizar en las estructuras corporales. La valoración permite establecer simetría o asimetrías musculares en valores de Tc (tiempo que tarda un músculo en contraerse) y Dm (Tono o volumen muscular). Cates y Cavanaugh (2009) en Solla y Martínez (2010), para la evaluación de disimetrías tienen una batería de test donde comparan los valores establecidos entre una pierna y otra. Plantean diferentes tipos de saltos horizontales, que implican un gran componente coordinativo determinando un índice de simetría que se obtiene de dividir el resultado de una extremidad por la otra lateral y multiplicar por 100.

Funcionalidad y velocidad del movimiento: Test de salto. Para autores como Anderson Foreman entre otros en Domínguez (2010) son los «hop» los FPT más indicados debido a que se pueden comparar de forma aislada cada la extremidad, en el caso de que se produjera lesión, para la vuelta a la competición nos permitiría comparar la extremidad lesionada en la evolución de la recuperación y nos permite tomar decisiones acerca de la proximidad o no del deportista para reincorporarse a la competición. Noyes et al., (1991) en Solla y Martínez (2010) recomiendan este test de salto horizontal a una pierna (hop horizontal), a triple salto.

Podemos utilizar otros test de velocidad: Lineal 30m. Fácil de ejecutar, fácil su medición. Con salida a la señal sonora. Test inicial no lineal de 20 metros, con salida a la señal sonora (velocidad de reacción) Test cuatro sprints (four-line sprints) podemos comparar los resultados con los valores de Rosch et al., (2000) en Solla y Martínez (2010) y Test como SJ, CMJ, ABALAKOV nos permiten cuantificar la fuerza.

## Resultados

Tomando como antecedente las evidencias científicas acerca de los programas preventivos generales de tren inferior, afirman que los programas preventivos que obtienen los mejores resultados, tanto para la extremidad inferior, como para la estructura músculo-tendinosa y para

la articular, son aquellos que presentan un formato multifactorial, que incluyen la combinación de diferentes medios de entrenamiento.

Destacan de entre estos últimos estudios, el de Knobloch et al., (2005) en el cual la reducción de lesiones de tren inferior en un equipo femenino de alto nivel en Alemania fue del 400%. Al igual que el estudio llevado cabo por Crespo Rodríguez-Miñón (2011) donde realizaron una comparativa entre temporadas de fútbol femenino con y sin protocolo de prevención de lesiones llegaron a la conclusión de que observaron una disminución de tratamientos en la temporada en la que se aplica el protocolo de prevención respecto a las temporadas en las que no se aplica. Encontraron diferencias importantes en el número de lesiones musculares, y a nivel articular en esguinces de tobillo.

La cuantificación de las cargas, la calidad de ejecución, las características de la competición, las características de nuestros jugador, el historial lesivo de los mismos, serán clave para reestructurar y organizar el desarrollo del programa para intentar minimizar el riesgo lesional.

## Discusión

Hemos de destacar que un protocolo de prevención nunca se basará en la intuición, siempre nos basaremos en criterios de eficacia y seguridad. Además el registro de la práctica diaria y el control de la técnica de ejecución de los programas propuestos serán fundamentales en nuestra tarea.

Según Tarragó et al., (2004) en Solla y Martínez (2010), la mejor rehabilitación que podemos ofrecer al deportista es aquel tratamiento que va dirigido a la prevención, supresión de toda lesión. Debe de ser una actuación pre-patológica e integrada al entrenamiento habitual. Intentaremos disminuir el riesgo de padecer lesiones, mejorar continuamente los procesos coordinativos de las áreas corporales más importantes relacionadas a la disciplina deportiva, conseguir el equilibrio óptimo entre agonista y antagonista, mejorar/mantener la movilidad y amplitud articular y disminuir y facilitar la recuperación.

El trabajo de optimizar y cuantificar las cargas resulta clave en el proceso de evaluación de las tareas preventivas, ya que la salud deportiva del jugador depende de multitud de factores. Al finalizar la temporada se observará y los resultados previstos son los deseados.

## Conclusión

La elaboración de esta propuesta de prevención en la cual se incorpore a nuestra programación anual entrenamientos polifacéticos (con ejercicios pliométricos, de fuerza compensatoria, estabilización del core, trabajo excéntrico y ejercicios de equilibrio, podrían permitir a nuestros jugadores alcanzar niveles más óptimos en cuanto a carga muscular se refiere, cadenas cinéticas más coordinadas, mayor tolerancia a la fatiga y mayor respuesta ante desequilibrios provocados por cargas externas en la competición) que pudieran reducir significativamente el número de lesiones. La inclusión de este tipo de ejercicios específicos han determinado una menor incidencia lesional en comparación con equipos que no los ha desarrollado (Malliou et al., 2004).

Podríamos finalizar con la conclusión de que obtendríamos resultados que abalarían de manera positiva la incorporación del protocolo de prevención a nuestra planificación anual, ya que lograríamos disminuir el número de lesiones en nuestros jugadores. Los ejercicios destinados a prevenir la incidencia de lesiones deben mantener características similares a los gestos deportivos, combinando acciones de tipo multiarticular y monoarticular, de cadena abierta y cerrada. De esta forma, se activarán de forma independiente ambas extremidades y se favorecerá la actividad de contracción y la estabilización de los núcleos articulares implicados (cadera, tobillo y rodilla).

En caso de lesión, el jugador deberá de hacer un recorrido por los niveles anteriores hasta que su musculatura le permita ese nivel de carga

## Bibliografía

Barbado, D., Moreno Pérez, V., Juan-Recio, C., Elvira, J.L.L. y Vera-

- García, F.F.(2012). Aplicación a la dinamometría isocinética para establecer en futbolistas profesionales: estudio prospectivo. En *VII Congreso Internacional Ciencias del Deporte. Facultad Ciencias del Deporte*. Granada: Universidad de Granada.
- Bean, T. (2009). The Effectiveness of Soccer Specific Training Programs on Preventing Injuries in Adolescent Soccer Players: An Evidence Based Review. *Graduate Program in Physical Therapy Spring Symposium*. Universidad de San Francisco.
- Cancela, A. y Ramos, F. (2014). Epidemiología y factores de riesgo de las lesiones de miembro inferior en futbolistas. En *X Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y Educación Física*. Pontevedra: Concello de Pontevedra.
- Casáis, L. (2005). *El entrenamiento de la flexibilidad*. Máster de preparación física del fútbol. Madrid: Real federación Española de fútbol-Universidad de Castilla-La Mancha.
- Cos, F. y Porta, J.(1998). Amplitudes de movimiento óptimo en el entrenamiento de fuerza. *RED*; 12(3),5-10.
- Cos, F., Cos, M.A., Buenaventura, L., Pruna, R. y Ekstrand, J. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudios epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European football Associations en el fútbol. *Apunts Med Esports*. Elsevier España, S.L.
- Cos, M.A. y Cos, F. (1999). Interpretación de las alteraciones del sistema músculo esquelético. Beneficios del trabajo excéntrico y concéntrico. Efectos de la inactividad y de la inmovilización en el músculo. *Archivos de medicina del deporte*, 17(74), 633-638.
- Crespo, B. (2011). Comparación de diferentes temporadas en el fútbol femenino con y sin protocolo de prevención de lesiones. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 1(1),18-28
- Croisier, J., Ganteaume, S. y Ferret, J. (2005). Pre-season isokinetic intervention as a preventive strategy for hamstring injury in professional soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39 (29), 379.
- Domínguez, E., Casáis, L. (2005). *El entrenamiento de la flexibilidad*. Máster de preparación física del fútbol. Madrid: Real Federación Española de Fútbol-Universidad de Castilla-la mancha.
- Escamilla, R., Fleising, G, Zheg, N., Barrentine, S., Wilkey y Andrews, J. (1998). Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. *Med Sci Sports Exerc*, 30(4), 556-569
- Estevez-López, F., Suárez-Cadenas, E., Liunxiao, Y. y Fradua, L. (2012). Situaciones reducidas de juego en fútbol profesional masculino: revisión sistemática/small siged games in professional soccer: systematic review. En *VII Congreso Internacional Ciencias del Deporte*. Facultad Ciencias del Deporte. Granada:Universidad de Granada.
- Frisch, A., Croisier, J-L. ,Urhausen, A., Seil, R., y Theisen, D.(2009). Injuries, risk factors and prevention initiatives in youth sport. *British Medical Bulletin* 2009; 92
- Latella, F, Semi, G, Aglietti, P, Zacheroti, G y De Biase, P.(1992). The epidemiology and mechanisms of soccerinjuries. *Journal of sports traumatology*, (14),104-117.
- Malliou, P., Gioftsidou, A., Pafis, G, Beneka, A. y Godolias, G. (2004) Proprioceptive training (balance exercises) reduces lower extremity injuries in young soccer players. *J Back Musculoskeletal Rehabil*, (17)101-104.
- Montoya, D., Paz, J., Fernández, R., (2009). Variabilidad de la carga fisiológica en los pequeños juegos de fútbol en función del espacio. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 102 (4),70-77.
- Sánchez, J., Barueco, J., Guillén, J., García, D., Romo, D., Rodríguez, A. y Bores, A. (2014). Efecto del entrenamiento de la fuerza excéntrica en la mejora del RSA lineal y con cambios de dirección en jugadores de futbol sala. Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y Educación Física .Concello de Pontevedra.
- Solla, J., Martínez, M. (2010). Medidas de prevención desde la actividad física. Máster de prevención y readaptación de lesiones en fútbol. Madrid: Real Federación Española de Fútbol-Universidad de Castilla-la mancha.
- Van Mechelen, W., Hlobil, H., Kemper, H.C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med*, (14), 82-99.

