

Entrenamiento, preparación física  
y lesiones en el fútbol

**Narcís Gusi Fuertes;** nacido en Barcelona  
(España) Doctoren Ciencias de la Actividad Física y  
del Deporte (U. Barcelona), PhD Facultad Ciencias  
del Deporte, Universidad de Extremadura (Cáceres,

España) Profesor Teoría y Práctica del  
Entrenamiento Deportivo, Actividad Física y Salud

**Investigaciones en curso:** Programas de ejercicio

en mayores: condición física, calidad de vida y  
masa ósea; Valoración de la condición física en  
deportistas; Valoración isocinética de la fuerza.

**Dirección Postal** Dr. Narcís Gusi Facultad  
Ciencias del Deporte Avda. Universidad s/n 10.071

Cáceres (España) teléfono: +34-27-238147 fax:  
+34-27-257464 e-mail: [ngusi@unex.es](mailto:ngusi@unex.es)



## 1 INTRODUCCIÓN

Paralelamente al aumento de la importancia socioeconómica del fútbol masculino y femenino, en los cinco continentes, se registra un aumento del número de lesiones vinculadas con su práctica (Charlton y Kidman, 1997; NCCA, 1997). Esta asociación es especialmente relevante en el ámbito profesional dado que el futuro de un futbolista, entrenador o club deportivo pueden verse seriamente amenazados desde la perspectiva deportiva y económica al trincar la preparación del futbolista por una o más lesiones deportivas, entendidas como daños corporales que limitan la actividad deportiva del jugador. 'Ekstrand y Guillquist (1983) atribuyó el 42% de las lesiones de los futbolistas a una deficiente preparación física y deportiva y Peterson y Renström (1986) mostraron que los deportistas cuyo nivel de condición física es inferior al normal son más propensos a sufrir una lesión tanto por trauma como por sobreexigencia.

Por otro lado, la mayoría de los deportistas muestran su interés en participar activamente durante el período de lesión en los entrenamientos (94%) y las competiciones (89%) (Gusi, Nadal, Gálvez y Martín, 1999c). Sin embargo, sólo el 45% participaron en los entrenamientos y el 56% en las competiciones. El deportista recibió asesoramiento para recuperarse por parte del equipo técnico-deportivo (66%), médico (59%) o psicológico (20%). De esta manera, se verifica la importancia del técnico deportivo no sólo como máximo responsable del proceso de entrenamiento y prevención de lesiones, sino también como colaborador inter-disciplinaren el proceso de recuperación.

El propósito de este artículo es analizar desde la perspectiva del técnico deportivo (entrenador y preparador físico) las relaciones entre el proceso de entrenamiento deportivo y las lesiones en el fútbol para aportar medidas para reducir el riesgo de lesiones.

## 2 ENTRENAMIENTO Y LESIÓN

### 2.1 BASES DEL ENTRENAMIENTO

El objetivo del entrenamiento es preparar al futbolista para lograr sus máximas prestaciones deportivas mediante un proceso destinado a adaptarlo a las situaciones deportivas que se encontrará tanto en la competencia como durante su preparación. La *Teoría de los Sistemas Funcionales* de P.K. Anojin (1985) indica que el organismo responde o se adapta como única unidad funcional, sistema funcional, para responder de una forma característica ante cada situación, carga o estrés. El sistema

(Platonov, 1994): uno que recibe la información denominado aferente, otro destinado a dirigir las adaptaciones del organismo en base a la información detectada y, finalmente uno efectivo o ejecutivo. El primero integra fundamentalmente al sistema perceptivo, el segundo combina diferentes funciones que desde una perspectiva fisiológica implica los procesos neurógenos y humorales, y el tercero requiere la actuación del sistema esquelético, cardiorespiratorio, etc. Este tercer eslabón se relaciona con la ejecución motora del deportista y, portanto, la más fácilmente observable y controlable por los técnicos deportivos, por ejemplo, valorando las expresiones de su condición física como la velocidad en recorrer una distancia. El estudio científico de la formación o entrenamiento de un sistema funcional pueden concretarse en las cuatro fases siguientes (Gusi, 1999a):

1. Reconocimiento de situaciones diferentes ante las que se debe responder (bio-psico-sociales);
2. Aumento de la capacidad de respuesta al experimentar varias soluciones bio-psico-sociales y mejora estratégica - planificación, visualización, etc., de diferentes actuaciones -;
3. Optimización de las respuestas al especializarse en aquellas más efectivas;
4. Coordinación de la jerarquía de los procesos de actuación (biológicos, toma de decisión, "timing" -acciones coordinadas de los miembros del equipo-, etc.).



## 2.2 PREVENCIÓN Y ENTRENAMIENTO

Si bien, la primera medida de prevención es la correcta exploración médica para analizar el grado de madurez del deportista respecto a sus competidores y la existencia de contraindicaciones, patologías, alteraciones o factores de riesgo específicos en cada deportista, los técnicos deportivos deben desarrollar su actividad preventiva durante las cuatro fases antes mencionadas. Asimismo, es preciso identificar el fútbol como un deporte con esfuerzos intermitentes y de contacto. Evidentemente, la ausencia de contacto entre los jugadores reduciría el número de golpes y desequilibrios desencadenantes de muchas lesiones o alteraciones, pero el contacto es una situación ineludible en muchas ocasiones y, en otras, incluso se incluye dentro de las acciones técnico-tácticas integradas en las condiciones competitivas. Es decir, se debe entrenar al futbolista a contactar de forma legal con el oponente y, en consecuencia, debe entrenarse la recepción de dichos contactos.

Respecto al reconocimiento de las situaciones, se debe entrenar la capacidad de reconocer la situación interna y externa. Debe prepararse para reconocer la situación al jugador, al entrenador y al arbitro. Los dos últimos deben conducir adecuadamente el partido o entrenamiento para reducir, en lo posible, los lances del juego y las lesiones primarias, aquellas que se derivan directamente durante la práctica de ejercicio. El segundo también tiene la responsabilidad de controlar, junto con los conocimientos del equipo médico y las sensaciones del deportista, el estado del deportista para evitar lesiones

secundarias predisuestas por un inadecuado proceso de recuperación de una lesión primaria.

El deportista debe conocer razonablemente sus posibilidades en cada momento (estado de forma y fatiga, velocidad, temperatura ambiental elevada o baja, etc.) para evitar el exceso de esfuerzo o confianza que, por ejemplo, podemos observar en las segundas partes de los partidos cuando el jugador cansado llega tarde a una acción sufriendo un golpe, o sobreexige a su organismo causando una contractura o rotura muscular. También se observan sprints de un jugador que ha pasado media hora sentado sin un traje de entrenamiento o que no ha calentado adecuadamente. Una correcta auto percepción, fomentada con entrenamientos propioceptivos y autocontrol en los entrenamientos (por ejemplo, juegos de adivinación y comprobación de la frecuencia cardíaca en diferentes momentos de la sesión de entrenamiento), puede orientar al deportista para dosificar su esfuerzo en la acción inmediata y recuperarse para una acción más efectiva (con mayor velocidad o eficiencia) unos minutos más tarde, o sencillamente elegir una acción más adecuada (un pase en corto en vez de un pase largo, controlar el balón esperando la colaboración de los compañeros en vez de lanzarse a una frenética carrera en contraataque, etc.). De igual manera, una correcta ~~visión o lectura táctica~~ *visión táctica* permitirán una mejor elección de la conducta del jugador, bien para lograr una mayor efectividad competitiva (Pino, Cimarra, y Gusi, 1998) o de protección ante una lesión al evitar sobreesfuerzos o contactos inútiles. También es importante que el jugador aprenda a reconocer los terrenos de juego y su estado, no es lo mismo jugar y entrenar en un campo de hierba natural, artificial o tierra, así como el grado de humedad y estado de la superficie -regular o irregular-.

A continuación, presento algunos aspectos perceptivos poco entrenados que pueden predisponer al jugador a sufrir una lesión. Es habitual enseñara saltar para cabecear, pero no lo es tanto, preparar al futbolista a caer (flexión de piernas, posición de la columna, etc.). Asimismo, es poco común enseñar o entrenar a los jugadores a reconocer los desequilibrios o golpes producidos por un contacto para, posteriormente, elegir la acción más efectiva dentro la técnicas previamente adquiridas (caer rodando sobre el hombro o sobre el eje longitudinal, levantar los tacos de la hierba al prever o notar un impacto relevante en la pierna, flexionar la rodilla, protegerse con el hombro o mano, etc.).

Tras el reconocimiento de las situaciones, el jugador practicará o experimentará diversas opciones que ayudará al autoconocimiento del deportista, pero el técnico deberá orientar al deportista para limitar las opciones más peligrosas evitando que el proceso de *ensayo-error* desemboque en una lesión o pérdida de tiempo. Por ejemplo, se pueden evitar acciones anti-reglamentarias como los *plantillazos* o realizar sprints con una gran fatiga acumulada. De todas maneras, es aconsejable que el deportista se ejercite en diferentes grados de fatiga para que adapte sus acciones en diferentes momentos del partido, por ejemplo los gestos técnicos y posición táctica.

Finalmente, todas las fases de entrenamiento del sistema funcional desembocan en la preparación del jugador para que elija o tome la decisión más oportuna para el rendimiento del equipo. Si bien, esta última decisión es relevante fundamentalmente para el rendimiento deportivo, la sincronización y jerarquización de las diferentes acciones musculares en diferentes grados de fatiga es relevante en la prevención de lesiones. Por ejemplo, a medida que avanza el partido, normalmente se produce un progresivo cansancio en los músculos involucrados en diferente medida, originando nuevas relaciones de fuerza-resistencia entre los músculos que intervienen en un mismo sistema funcional, cadena cinética o la relación entre agonistas y antagonistas. La prevención de disfunciones debidas a una deficiente sincronización puede reducirse en dos formas: adaptando los gestos técnicos y su forma de ejecutarlos (intensidad y amplitud) y preparando físicamente a todos los músculos implicados para evitar desequilibrios relevantes y predisponentes a la lesión. La programación del entrenamiento debe reducir las sobrecargas excesivas en el aparato locomotor (músculos, tendones y huesos), por ejemplo, al iniciar una nueva temporada, aumentar bruscamente la intensidad o volumen de entrenamiento, o cambiar la superficie predominante de trabajo.

### **3** **CONDICIÓN FÍSICA Y RIESGO DE LESIÓN**

#### **3,1 BASES**

La ejecución y la preparación técnico-táctica se verán afectadas por el nivel de condición física del jugador. Por ejemplo, el jugador no tendrá las mismas sensaciones y coordinación intermuscular realizando un pase de treinta metros con un nivel de fuerza alto en las piernas que con un nivel bajo. Por lo tanto, la preparación física debe preparar al deportista para que

disponga de un nivel mínimo de condición física durante toda la temporada y poder integrar los diferentes tipos de preparación. A la inversa, no parece aconsejable desarrollar la preparación técnica sin una base suficiente de condición física. En este documento me referiré a las cualidades físicas básicas desarrolladas fundamentalmente de las extremidades inferiores cuya prevalencia de lesiones en fútbol (64-87%) es superior a otras zonas corporales (Larson, Pearl, Jaffet, y Rudawsky, 1996).

#### **3.2 COMPOSICIÓN CORPORAL**

La composición corporal del deportista es una parte importante de la condición física que interactúa con el resto de cualidades. Así, la mayoría del resto de condiciones se relativizan respecto a determinados índices corporales como la fuerza o el consumo de oxígeno respecto al peso corporal. Por ejemplo, un incremento de peso supone el incremento de la masa que debe movilizarse y soportar repetidamente en las articulaciones ocasionando una reducción de determinadas cualidades físicas que reducirían el rendimiento y, sobrepasado un cierto límite, podría predisponer al deportista a una lesión. Además, un cambio importante de peso puede implicar cambios biomecánicos y técnicos (descenso de la fuerza relativa, modificación de la posición del centro de gravedad, autopercepción y control motor, etc.) que conduzcan a la ejecución incorrecta de determinados gestos técnicos con el riesgo de lesiones que implica. La prevención primaria implica evitar el sobrepeso, sin embargo, en caso de sufrirlo debe readaptarse al jugador a su nueva situación (caso común en jugadores que

han reducido su nivel de entrenamiento, por ejemplo, los futbolistas veteranos) antes de exigirle esfuerzos intensos o competitivos.

Pero el déficit de masa ósea, magra o grasa también puede originar problemas o alteraciones al jugador. El futbolista precisa protegerse ante los golpes y caídas que sufrirá de forma habitual. Si bien, la resistencia a la fractura de un hueso dependerá de la cantidad y la estructura de su masa mineral, los deportistas jóvenes, sin patologías previas, con un entrenamiento que incluya acciones que impliquen cargas importantes en diferentes ángulos y direcciones será suficiente para evitar un contenido excesivamente bajo de masa ósea o una estructura trabecular deteriorada. De todas maneras, es aconsejable una ingestión suficiente de productos lácteos y vitamina C evitando el exceso del consumo de alcohol y tabaco. El técnico deportivo podrá reducir el riesgo de fractura mediante el aumento del *colchón muscular*; masa magra, que circunda las zonas más expuestas mediante una hipertrofia moderada los músculos de la cintura escapular y la pélvica, brazos, muslo y piernas. De igual manera, una mayor flexibilidad de la musculatura y ligamentos adyacentes a la zona de impacto ayuda a reducir los efectos de dicho golpe (Arnheim D.D., 1994 pp:46). El déficit de masa grasa puede originar alteraciones térmicas, menor protección en ambientes fríos, tanto en hombres como en mujeres. Como referencia, la masa grasa suele suponer un 10% del peso corporal en hombres (Rico-Sanz, 1997b). Pero las féminas pueden sufrir especialmente las consecuencias de un

porcentaje de grasa deficitario, son destacables las alteraciones hormonales que pueden originar incluso la retirada de la menstruación (Sinning y Little, 1987). Los ciclos menstruales afectan de forma diferenciada el rendimiento de cada mujer y pueden originar cambios en la composición corporal, por ejemplo, se suele registrar un aumento premenstrual de la masa corporal. Así, se sugiere, con carácter general, distribuir el 80% del volumen del entrenamiento durante los 16-20 días posteriores a la menstruación (Wells, 1992).

Revista Educación Física y Deporte

Un entrenamiento no orientado adecuadamente puede originar lesiones importantes. Por ejemplo, el empleo de sobrecargas excesivas (por ejemplo, halteras) en personas que no han madurado su aparato locomotor puede originar malformaciones y posturas incorrectas que podrán desembocar en gestos técnicos inapropiados y una lesión. Asimismo, una hipertrofia asimétrica podría perjudicar gravemente la postura del deportista.

### 3.3 RESISTENCIA

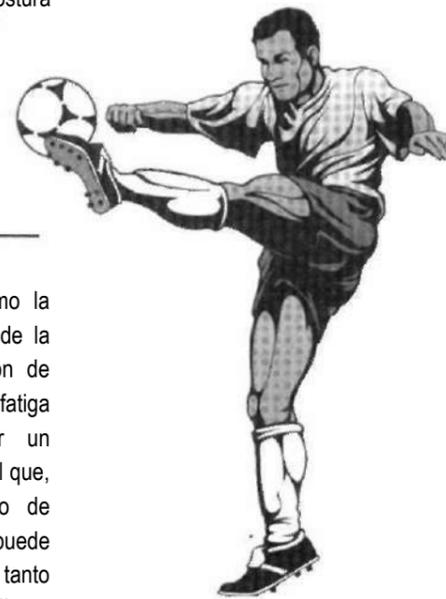
La resistencia puede definirse como la capacidad de retrasar la aparición de la fatiga evidente durante la ejecución de una actividad. Estas situaciones de fatiga bio-psico-social pueden ocasionar un gesto técnico incorrecto o no habitual que, junto con la reducción del rango de movimiento disponible -flexibilidad- puede ocasionar roturas o fracturas tanto musculares como óseas (Gusi, 1991). La resistencia necesaria depende de:

La ejecución y la preparación

### técnico-táctica

se verán afectadas por el nivel

de condición física del jugador.



- ..... a) El nivel competitivo, frecuencia de las competencias y sistema de juego del equipo.
- b) El tipo de entrenamiento como el número, duración y exigencia de las sesiones.

*En conjunto, el fútbol es un deporte intermitente en el cual se precisa entrenar la capacidad de recuperación entre esfuerzos de hasta el 85-90% de la frecuencia cardíaca máxima, y sprints. Se recomienda programar entrenamientos interválicos que incluyan esfuerzos de 40-70 s hasta obtener el 85-90% de la frecuencia cardíaca máxima, descansando hasta recuperar el 65-70% de la misma.*

Los criterios generales mencionados ya permiten abarcar la gran variedad de valores de referencia aportados por los textos científicos. Se ha determinado que el futbolista recorre de 7 a 11 Km durante el partido siendo la vía aeróbica la predominante dado que gran parte del partido es ejecutado entre el 75 y el 80% de la potencia aeróbica máxima (Ekblom, 1986; Shephard, 1991) que habitualmente ronda los 60 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> oscilando, según diversos autores, entre los 48 y los 76 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> (Rico-Sanz, 1997b). La frecuencia cardíaca registrada en las dos mitades del partido son similares y suele oscilar entre el 80 y el 90% de la máxima durante 2/3 partes del partido (Chamoux y col., 1988; Ekblom, 1986; Pirnay, 1991). La actividad aeróbica se combina con la anaeróbica, la fuerza muscular pueden detectarse fundamentalmente aláctica, que emplea el futbolista para efectuar esfuerzos cortos de velocidad. En conjunto, el fútbol es un deporte intermitente en el cual se precisa entrenar la capacidad de recuperación entre esfuerzos de hasta el 85-90% de la frecuencia cardíaca máxima, y sprints. Se recomienda programar entrenamientos interválicos (con balón, circuitos, etc.) que incluyan esfuerzos de 40-70 s hasta obtener el 85-90% de la frecuencia cardíaca máxima, descansando hasta recuperar el 65-70% de la misma (Gusi N., 1994). La recuperación de los esfuerzos, sobre todo entre sesiones, depende en gran medida del aporte energético e hidratación obtenida por el futbolista que consume entre 1500 a 2000 Kcal por partido (Lap-tevA., y MinjA., 1987).

### 3.4 FUERZA

La incidencia de lesiones en la mujer por sobreexigencia es muy alta, posiblemente debido a que las mujeres disponen de un porcentaje de masa muscular respecto al peso corporal 20-25% menor que los hombres (Drinkwater, 1988) por lo que el reiterado impacto del peso corporal es absorbido por un sistema musculoesquelético proporcionalmente más débil en mujeres (Lloyd, Traintafyllou, Baker, y col., 1986). Esta presentación ilustra la relevancia de la fuerza muscular relativa en la prevención de las lesiones deportivas. Trataré dos aspectos: el equilibrio de la fuerza muscular y la debilidad muscular. Los desequilibrios en la fuerza muscular pueden detectarse entre el lado dominante y no dominante (asimetrías), los músculos agonistas y antagonistas (desequilibrio muscular), y las extremidades superiores e inferiores. Estos desequilibrios pueden originar asincronismos en las fuerzas y velocidades de contracción de los músculos implicados en un mismo sistema funcional y, por lo tanto, aumentando el riesgo de lesión. Es muy importante destacar que el incremento de la fuerza en una determinada velocidad o ángulo no implica un aumento similar en otra velocidad o ángulo. Por ejemplo, el desarrollo de la fuerza máxima con grandes pesos o resistencias supone el desarrollo de la fuerza en velocidades lentas y su transferencia inmediata a la fuerza explosiva (disparo a portería, velocidad de carrera, salto, etc.) no es clara, o al menos, sencilla. Estos conocimientos

originan que cada vez sea más frecuente la inclusión de la valoración del balance y equilibrio de la fuerza como elemento de chequeo antes de contratar a un deportista. Entre las formas comunes de evaluar dichos desequilibrios destacan los test con pesas y halteras con o sin acelerómetros, y las pruebas isocinéticas. Por ejemplo, si un futbolista refleja un 15% más de fuerza en el lado dominante que en el otro, bien se le recomienda un trabajo de fuerza para reducir dicho desequilibrio o, sencillamente, no se contrata al jugador, dado que presenta un riesgo importante de sufrir una lesión en las extremidades inferiores. Si bien, el desequilibrio se puede reducir mediante la reducción de la fuerza de los miembros más fuertes (desentrenamiento), la lógica búsqueda de la excelencia competitiva sugiere sencillamente un incremento del desarrollo de la fuerza deficitaria (músculo, ángulo o velocidades).

Si bien el rendimiento futbolístico permite, e incluso favorece, el empleo de ambas partes corporales (derecha e izquierda), la realidad es que los jugadores tienden a especializar cada lado. Así, el pie dominante suele pasar y chutar, requiriendo una elevada potencia (fuerza en velocidades altas, mayores de 300°/s) y la no dominante suele actuar como fijadora y compensadora, requiriendo fuerza isométrica y fuerza en velocidades bajas. El equilibrio muscular de referencia entre la fuerza de los agonistas y antagonistas varía en cada par de músculos y con la velocidad de ejecución. Así, los jugadores de fútbol muestran valores de fuerza superiores a la población normal pero con una mayor asimetría en la flexión/ extensión de la rodilla (Perrin, 1993). La asimetría aumenta con el incremento de la velocidad de ejecución, tanto en hombres (Ober, Moller, Gillquist, y Ekstrand, 1986; Poulmidis R, 1985) como en mujeres (Fillyaw, Bevins, y Fernandez, 1986).



Por ejemplo, Poulmidis (1985) observó en hombres futbolistas que la relación entre la fuerza máxima de la extensión y flexión del lado dominante evolucionó desde el 60% en 307s, y 65% en 90°/s hasta el 74% en 180°/s. El mismo autor, registró mayores asimetrías en la cadera, tanto en la flexión/extensión como en la abducción/adducción.

Si bien, es común la creencia que un desequilibrio mayor del 10% entre el nivel de fuerza de las extremidades inferiores respecto a las superiores puede predisponer al deportista a sufrir una lesión, la generalización de dicha referencia ha sido rechazada claramente (Grace y col., 1984). Además, es lógico que exista un desequilibrio importante, más del doble de fuerza favorable a las extremidades inferiores, las principales locomotoras en el futbolista. De todas maneras, se sugiere tomar medidas extraordinariamente equilibradoras, más allá del trabajo compensatorio que debe realizarse de forma habitual, cuando la relación supera el 60%.

### **La incidencia**

*de lesiones en la mujer*

*por sobreexigencia*

*es muy alta.*

.....

Desde la perspectiva higiénico-preventiva, el futbolista ha de obtener un nivel de fuerza suficiente para fijar las funciones de las articulaciones y su estabilidad. Pero el nivel de fuerza también ha de preparar al jugador para lograr saltar y parar y arrancar. Estas tres actividades requieren la combinación de diferentes componentes de la fuerza cuya estimación mediante la metodología de Carmelo Bosco indica que los futbolistas disponen de valores medios o discretos respecto a otros deportistas de competición (Bosco C, 1994; Villa J.G., García-López J., Morante J.C., y Moreno C, 1999). Villa y col. (1999) aconsejan una mayor atención al desarrollo de la explosividad y la velocidad de los futbolistas.

### 3.5 VELOCIDAD

La velocidad es una condición competitiva (Consejo de Europa, 1992) cuyo desarrollo se sustenta en la disposición de un determinado nivel de fuerza y resistencia. La velocidad sólo se manifiesta plenamente si la oposición o resistencia al movimiento es inferior al 15% de la fuerza máxima muscular (Verjos-hanski I.V., 1990). Es decir, un jugador no podrá manifestarse rápidamente si no posee en la cadena cinética correspondiente siete veces más fuerza que la necesaria para efectuar un determinado movimiento. En el caso de la carrera en un campo de fútbol de hierba natural habrá que aumentar dicha proporción debido a la absorción del terreno y la aceleración del cuerpo al caer sobre el suelo. Pero en un deporte de contacto como el fútbol, el jugador precisará una *reserva de fuerza* un poco mayor. De igual manera, la fatiga puede reducir la capacidad de relajación de las fibras musculares tras contraerse, por lo que un esfuerzo ejecutado con igual velocidad absoluta al principio de la sesión o partido no supone un gran riesgo de lesión, si puede suponer un riesgo de contractura o rutura muscular en estados de fatiga avanzado. Adicionalmente, se aconseja trabajar la velocidad, la fuerza y la coordinación al menos 60 minutos después de despertarse del sueño nocturno o la siesta dado que previamente el nivel del estado funcional del sistema nervioso central y el aparato neuromuscular no es suficiente (Laptey A., y Minj A., 1987).

### 3.6 FLEXIBILIDAD

El futbolista no precisa un nivel de flexibilidad como pueda requerirlo un judoka o una gimnasta, pero tampoco puede comprometer la eficacia de su técnica por una flexibilidad insuficiente que provoque incrementos innecesarios de la tensión muscular de los músculos antagonistas al movimiento técnico

que reduzcan la velocidad de dicho movimiento o, incluso, provoquen una lesión muscular. El grado de flexibilidad puede oscilar de temporada en temporada, día a día, e incluso dentro de una misma sesión. Ozolín (1983: 315) muestra cómo la temperatura ambiental, el cansancio producido por un entrenamiento y la hora del día afecta la amplitud de movimientos en deportistas de competición. Por ejemplo, la flexibilidad de media de un grupo de articulaciones disminuyó 35 mm tras un entrenamiento agotador. Como conclusión, observamos la relevancia de un buen calentamiento para irrigar la musculatura con sangre -incremento de temperatura y viscosidad muscular-, vestir adecuadamente -por ejemplo, un traje de entrenamiento, sudadera, etc., en ambientes frescos o fríos, y la necesidad de la *reserva de flexibilidad* porque a medida que avance el partido, el cansancio aumentará, y, probablemente, disminuya la flexibilidad. Ozolín (1983) sugiere una reserva entre el 15 al 20% de las necesidades de cada músculo en concreto para efectuar las técnicas del deporte.

Es preciso el control periódico de la flexibilidad de las articulaciones más representativas dado que, por ejemplo, el entrenamiento de hipertrofia y de resistencia muscular pueden reducir la flexibilidad en las articulaciones adyacentes a los músculos ejercitados reduciéndose el margen de *reserva de flexibilidad* obtenido previamente (Moller, 1984; Renstróm, y Kannus, 1992). Paralelamente, debe prevenirse el exceso de flexibilidad dado que no aumenta el rendimiento pero puede incrementar la inestabilidad articular y permitir que el deportista realice

movimientos con ángulos articulares para los cuales la musculatura o los tendones no estén suficientemente preparados. Si un futbolista tiene un exceso de flexibilidad en una articulación es conveniente programar ejercicios que incrementen la fuerza muscular y elasticidad en todo el rango de movimiento de dicha articulación.

#### **4 ENTRENAMIENTO DURANTE EL PERIODO DE RECUPERACIÓN**

La razonable reducción de la carga del entrenamiento ante la presencia de una lesión producirá un descenso del nivel de condición física que puede ser desequilibrado entre los diferentes músculos y cualidades físicas. Por lo tanto, intentaremos reducir las pérdidas condicionales y aprovechar este tiempo para ree-quilibrar, en lo posible los desequilibrios preexistentes y aquellos que pudieran surgir o preverse mediante trabajos alternativos (pesas, ciclismo, isométricos, psico-somáticos, etc.). Con el propósito de reducir el impacto psico-social de las lesiones, deo evitarse la suspensión de su actividad deportiva, programándose un entrenamiento adecuado a las características de la lesión. Se proponen las siguientes actividades: preparación física adaptada, técnica o táctica que no requiera un sobreesfuerzo a la zona lesionada, dar consigna a los compañeros, enseñanza recíproca, filmar y analizar los entrenamientos y partidos, colaborar en los entrenamientos, presenciar los entrenamientos técnico-tácticos, rellenar hojas de observación técnico-tácticas (Gusi, Nadal, Gálvez y Martín, 1999c)

#### **5 CONCLUSIONE**

11 La prevención de lesiones debe considerar las cuatro fases de entrenamiento de cada uno de los sistemas funcionales y sus eslabones perceptivos, reguladores y efectivos.

21 El entrenamiento incluirá una adecuada preparación física para reducir el riesgo de lesión y fundamentar el rendimiento deportivo.

3] La preparación desarrollará una condición física razonablemente equilibrada entre los distintos componentes de cada sistema funcional en diferentes situaciones (grado de fatiga, climáticas, etc.) y la atención a los factores de riesgo individuales (asimetrías anatómicas, menor madurez biológica respecto a sus oponentes, etc.).

4] El desarrollo de la reserva de flexibilidad necesaria de una articulación debe combinarse con el incremento de la fuerza y la elasticidad en todo el rango de movimiento.

5] Si un jugador sufre una lesión debe evitarse la suspensión de su actividad deportiva, y se proponen una serie de actividades durante el período de recuperación.



---

## BIBLIOGRAFÍA

- ARNHEIM, D.D. (1994) *Medicina deportiva. Fisioterapia y entrenamiento atlético*. Madrid: Mosby/Doyma Libros. 505 p.
- BOSCO, C. (1994) *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo. 185 p.
- CHAMOIX, A.; FELLMANN, N.; MOMBERTS, E.; CATILINA, P. y COUDERT, J. (1988) "Football professionnel. Sur le terrain, suivi de l'entraînement par la fréquence cardiaque et la lactatémie". *Médecin du Sport* 62(2), pp. 88-93
- CHARLTON, J. y KIDMAN, L. (1997) "A soccer team's injury prevention strategies". *New Zealand Journal of Sports Medicine* 28(3), pp. 46-49
- CONSEJO DE EUROPA (1992) *EUROFIT: Test Europeo de Aptitud Física*. Madrid: Consejo de Europa. Comité para el desarrollo del deporte. 45 p.
- DRINKWATER, B. (1988) "Training of female athletes". En: DIRIX, A.; KNUTTGEN, H.G. y TITTEL, K. (Eds.) *The Olympic Book of Sports Medicine*. London: Blakweel Scientific Publications, pp. 309-327
- EKBLOM, B. (1986) "Applied physiology of soccer". *Sports Medicine*(3), pp. 50-60
- EKSTRAND, J.; GILLQUIST, J. (1983) "The avoidability of soccer injuries". *International Journal Sports Medicine*(4), pp. 124-128.
- ES EN KAYA, I.; NALBANTOGLU, U.; y TURKMEN, I.M. (1994) "Futbolusta ekstremite yaralanmaları (Lesiones en la extremidad superior en fútbol)". *Turkish Journal of Sports Medicine* 29(1), pp. 9-17
- FILYAW, M.; BEVINS, T. y FERNÁNDEZ, L. (1986) "Importance of correcting isokinetic peak torque for the effect of gravity when calculating knee flexor to extensor muscle ratios". *Physical Therapy*(66), pp. 23-29
- GUSI, N. (1991) "Efectos biomecánicos de la fatiga". *Apuntes Educación Física y Deportes*(26), pp. 43-50
- \_\_\_\_ (1994) *Análisis secuencial de las adaptaciones fisiológicas al esfuerzo con el entrenamiento y su aplicación práctica*. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona. 319 p.
- \_\_\_\_ (1999a) "Fundamentos científicos del entrenamiento deportivo". En: FUENTES, J.P. *Enseñanza y entrenamiento del tenis. Fundamentos didácticos y científicos*. Cáceres: Universidad de Extremadura, pp. 37-70.
- \_\_\_\_ (1999b) "La preparación física del tenista". En: FUENTES, J.P. *Enseñanza y entrenamiento del tenis. Fundamentos didácticos y científicos*. Cáceres: Universidad de Extremadura, pp. 109-144.
- NADAL, J.; GÁLVEZ, A. y MARTÍN, A. (1999c) "Análisis comparativo de las actividades del deportista lesionado en el entrenamiento y la competición". *Archivos de Medicina del Deporte* (71), p. 272
- LAPTEV, A. y MININ, A. (1987) *Higiene de la cultura física y el deporte*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana (Cuba). 245 p.
- LARSON, M.; PEARL, A.J.; JAFFET, R. y RUDAWSKY, A. (1996) "Soccer". En: CAINE, D.J.; CAINE, C.G. y LINDER, K.J. (Eds.) *Epidemiology of sports injuries*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, pp. 387-398.

- LLOYD, I; TRAITAFYLLOU, S.J.; BAKER, E.R., y COL. (1986) "Women athletes with menstrual irregularity have increased musculoskeletal injuries-". *Medicine Science Sports (1S)*, pp. 374-379
- MOLLER, M. (1984) *Athletic training and flexibility. A study on range of motion in the lower extremity*. Medical Dissertation, Linköping: Linköping University.
- NCAA (1997) "Women's soccer injury rates increase in Fall 1996 Survey". *NCAA news 34(6)*, p. 8
- OZOLIN, N.G. (1983) *Sistema contemporáneo de entrenamiento deportivo*. Ed. Científico-Técnica, La Habana (Cuba). 488 p.
- BERG, B.; MOLLER, M.; GUILLQUIST, J. y EKSTRAND, J. (1986) "Isokinetic torque levels for knee extensors and knee flexors in soccer players". *International Journal of Sports Medicine*, (7), pp. 50-53
- PERRIN, D.H. (1993) *Isokinetic exercise and assessment*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Champaign. 211 p.
- PETERSON, L. y RENSTRÓM, P. (1986) *Sport injuries. Their prevention and treatment*. Londres: Martin Dunitz.
- PINO, J.; CIMARRO, J. y GUSI, N. (1998) "Estudio observacional de las situaciones de fuera de juego en la Eurocopa Inglaterra 96". *Apunts Educación Física y Deportes* (52), pp. 43-52
- PIRNAY, F. (1991) "Contraintes physiologiques d'un match du football". *Sport (IdA)*, pp. 71-79
- POULMIDIS, P. (1985) "Isokinetic maximal torque power of Greek elite soccer players". *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, (6), pp. 293-295
- RENSTRÓM, P. y KANNUS, P. (1992) "Prevention of injuries in endurance athletes". En: SHEPHARD, R.J. y ÅSTRAND, P.O. (Eds.) *Endurance in sport*. Londres. Blackwell Scientific Publications, pp. 325-350.
- RICO-SANZ, J. (1997a) "Evaluaciones de rendimiento en futbolistas". *Archivos de Medicina del Deporte*. 14(59): 207-212
- \_\_\_\_\_ (1997b) "Evaluaciones fisiológicas en futbolistas". *Archivos de Medicina del Deporte*. 14(62), pp. 485-491
- SINNING, W.E. y LITTLE, K.D. (1987) "Body composition and menstrual function in athletes". *Sport Medicine(A)*, pp. 34-45
- VERJOSHANSKI, I.V. (1990) *Entrenamiento deportivo. Planificación y programación*. Barcelona: Ed. Martínez-Roca. 164 p.
- VILLA, J.G.; GARCÍA-LÓPEZ, J.; MORANTE, J.C. y MORENO C. (1999) "Perfil de fuerza explosiva y velocidad en futbolistas profesionales y amateurs". *Archivos de Medicina del Deporte* (72), pp. 325-334
- WELLS, C.L. (1992) *Mujeres, deporte y rendimiento. Vol 2*. Barcelona: Paidotribo. 215 p.