

CAMILLA INTELIGENTE

HUMANIZA EL TRASLADO

www.camillainteligente.com



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ORIGINAL

Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión

Javier Noya^{a,*} y Manuel Sillero^b

^a F.C. Spartak de Moscú, Moscú, Rusia

^b Laboratorio de Análisis de la Actividad Física, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF), Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Recibido el 14 de julio de 2011; aceptado el 19 de octubre de 2011

PALABRAS CLAVE

Fútbol;
Profesional;
Lesión;
Días de baja;
Rotura muscular;
Rotura ligamentosa

Resumen El fútbol es un deporte con una elevada incidencia de lesiones. Durante la temporada 2008-2009 se realizó un estudio descriptivo con el objetivo de conocer la etiología lesional en el fútbol profesional español y el número de días de baja que produce cada tipo de lesión en esta práctica deportiva. Para el registro de la información se utilizó el cuestionario REINLE, previamente validado. Se registró la exposición a entrenamiento y competición en un total de 244.835 h de práctica, produciéndose un total de 2.184 lesiones, lo que supuso una incidencia lesional de 8,94 lesiones por cada 1.000 h de exposición. Cada equipo tuvo 80,89 lesiones y 909 días de baja por temporada. En función de la tipología, obtuvimos que las roturas musculares provocaron mayores periodos de baja (267,2 días de baja por equipo y temporada), seguidas de las lesiones de carácter ligamentoso (182,1 días de baja por equipo y temporada). El músculo más lesionado fue el bíceps femoral (3,3 lesiones por temporada y equipo); por otro lado, el músculo recto femoral fue el que más días de baja provocó (76,6 días por temporada y equipo). A nivel ligamentoso, el ligamento lateral externo del tobillo fue la estructura más afectada, con una frecuencia de 3,7 lesiones por equipo y temporada, mientras que el ligamento lateral interno de la rodilla acumuló más días de baja (43,7 días por temporada y equipo). Podemos concluir que el fútbol es un deporte con una elevada incidencia lesional que provoca gran cantidad de días de baja a lo largo de una temporada.

© 2011 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Football;
Professional;
Injury;
Injury days off;

Incidence of injuries in Spanish professional football over a season: Days off due to injury

Abstract Football is a sport with a high incidence of injuries. A descriptive study was conducted during the 2008-2009 season with the purpose of determining the origins of the injuries in

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: noyainfo@hotmail.com (J. Noya).

Strain;
Sprain

Spanish professional football, and the number of days lost as a result of each type of injury in this sport. A previously validated REINLE questionnaire was used to record the information. The recorded exposure to training and competition amounted to a total of 244,835 hours of practice which produced 2184 injuries, an injury rate of 8.94 injuries per 1000 hours of exposure. Each team had 80.89 injuries and 909 lost-time days per season. By injury typology we observed that muscle tears caused the most lost time (267.2 days lost per team per season) followed by ligament injuries (182.1 days lost per team per season). The most frequently injured muscle was the biceps femoris muscle (3.3 injuries per team per season). The femoral rectus muscle also caused the highest number of days lost (76.6 days per season per team). As far as ligaments are concerned, the external lateral ligament of the ankle-joint was the most affected structure, with an injury frequency of 3.7 injuries per team per season, while the internal lateral ligament of the knee accounted for more lost time (43.7 days per season per team). We can conclude that football is a sport with a high incidence of injuries, causing a large number of lost-time days during a season.

© 2011 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El fútbol es, según una encuesta realizada por la FIFA en el año 2006, el deporte de mayor popularidad a nivel mundial, con aproximadamente 270 millones de personas involucradas activamente, tanto a nivel de futbolistas como de árbitros, técnicos y directivos¹, lo que supone alrededor del 4% de la población mundial. Si nos centramos en la población que practica el fútbol de forma federada en España, los datos oficiales nos dicen que en el año 2006 había 113.000 jugadores.

En el ámbito de las lesiones de esta práctica deportiva, tenemos algunos estudios que nos muestran que la incidencia lesional en el fútbol profesional es elevada, con valores comprendidos entre las 6 y las 9 lesiones por cada 1.000 h de exposición (lesiones/1.000 h) con respecto a otras prácticas deportivas²⁻⁴. Debido a esta elevada incidencia lesional y a las grandes pérdidas económicas y personales que provocan las lesiones, tanto a los clubes como a los jugadores, nos planteamos la realización de un estudio descriptivo con objeto de poder aportar más luz en este asunto dentro del ámbito profesional español, para que pudiera servir de base para disminuir la elevada incidencia lesional existente en la actualidad.

En relación a la tipología de las lesiones, todos los estudios analizados coinciden en que la mayor proporción de lesiones que se padecen son de tipo muscular. Dentro de estas, las roturas musculares, con una incidencia lesional de 1,7 lesiones/1.000 h, son las que más días de baja causan⁵, mientras que en un segundo lugar destacan las lesiones de tipo ligamentoso, con una incidencia de 2,0 lesiones/1.000 h⁶; ambas destacan claramente sobre el resto de tipologías lesionales^{3,6-10}. Teniendo en cuenta estos datos aportados por la bibliografía revisada, centraremos nuestra atención en estas dos tipologías, a fin de poder profundizar en mayor medida.

El principal objetivo de este trabajo fue cuantificar las lesiones producidas en la práctica del fútbol, teniendo en cuenta su tipología y su localización, para actualizar los datos de estudios previos similares¹¹. De manera adicional,

pretendemos mostrar días de baja médica promedio que las diferentes lesiones ocasionaban en el fútbol profesional español. Mediante estos objetivos tratamos de dar valores de referencia a los cuerpos técnicos y servicios médicos de los equipos de fútbol profesional, para que estos los consideren en sus programas de entrenamiento y rehabilitación.

Material y métodos

Metodología

Este estudio lo clasificamos como descriptivo y epidemiológico, y dentro de esta clasificación, como una serie de casos clínicos que se limita a la simple identificación y descripción de un conjunto de casos clínicos que han aparecido en un intervalo de tiempo dado. Así, algunos autores, como Rothman et al.¹², clasificarían este estudio como «generador de hipótesis».

El grado de manipulación de la observación fue nulo, ya que el investigador no intervino sobre la variable independiente a analizar, y fue un estudio prospectivo, ya que la exposición y la respuesta del estudio se produjeron después de finalizar este, mientras que su direccionalidad fue *forward*¹³.

Tras ponernos en contacto e informar de la realización y de los objetivos del estudio a los 42 equipos pertenecientes a la primera y segunda división española durante la temporada 2008-2009, 27 de ellos participaron de forma voluntaria en el proceso de la toma de datos. Se les proporcionó un informe de confidencialidad basado en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal (BOE 14-12-1999), además de un dossier explicativo de los objetivos y propósitos del estudio, así como las instrucciones y el consenso terminológico propuesto para el registro de las lesiones.

El registro de la información se realizó a través de una persona responsable dentro de cada uno de los clubes, la cual tenía funciones de preparador físico, readaptador funcional o médico dentro del equipo. Para realizar el registro se utilizó la aplicación LEFUTPRO con acceso a través

de internet, en la cual se registraban las lesiones que se iban produciendo de forma diaria, utilizando el cuestionario REINLE, previamente validado¹⁴, en su versión para lesiones en entrenamiento o competición. Con el fin de garantizar la confidencialidad de la información, cada equipo tenía una contraseña para acceder a la aplicación, dentro de la cual únicamente podían visualizar y editar la información perteneciente a su equipo.

Terminología

El método de registro de la información se basaba en la propuesta realizada por la FIFA¹⁵ en su consenso para la realización de estudios epidemiológicos en el fútbol profesional y utilizando el sistema Orchard Sports Injury Classification System (OSICS) para la clasificación de las lesiones.

A continuación mostramos una serie de términos imprescindibles para poder valorar los resultados posteriormente expuestos.

- Lesión: «Hecho que ocurre durante una sesión de entrenamiento o partido del programa y que causa ausencia para la próxima sesión de entrenamiento o partido» (Ekstrand, 1982).
- Exposición: Tiempo de práctica deportiva, tanto en entrenamiento como en competición, durante la cual el jugador está en disposición de poder sufrir un lesión.
- Incidencia lesional: Lesiones sufridas durante la práctica deportiva, tanto en entrenamiento como en competición, cada 1.000 h de exposición.
- Alta médica: Cuando el jugador es capaz de entrenar con el equipo, realizando todos los contenidos propuestos para la sesión de entrenamiento, cumpliendo cada uno de los objetivos de todas las tareas que lo conforman.
- Factor corrector: Factor aplicado para aquellos casos en los que no se registra la información pertinente al 100% de los casos, por parte de los responsables de los equipos, de forma que nos permita realizar comparaciones basándonos en la media de los valores registrados.

Análisis estadístico

Para el análisis descriptivo de las diferentes variables, como fueron la tipología de las lesiones y la localización precisa de la lesión, se calcularon frecuencias de cada una de las variables de forma individual y en relación con las variables independientes pertinentes. Durante todo el proceso del análisis estadístico se utilizó el programa SPSS 13.0 para Windows.

Resultados

Resultados generales

En el estudio participaron 27 equipos pertenecientes a la primera y segunda división del fútbol español, con un total de 728 jugadores. El registro de la exposición, tanto en entrenamiento como en competición, supuso 244.835 h. En este periodo temporal se registraron las lesiones a lo largo de la temporada 2008-2009, contabilizando un total de

2.184 lesiones entre todos los equipos participantes, lo que supone una incidencia de 8,94 lesiones/1.000 h de exposición.

De estas lesiones, en el 99,4% de los casos (n=2.172) se indicó la tipología de lesión, así como los días de baja (DB) originados por la misma, acumulándose un total de 24.532 DB. Si este mismo análisis lo realizamos en valores promedio por equipo y temporada, obtenemos 80,89 lesiones por equipo, teniendo 909 DB por equipo. Si le aplicamos un factor corrector teniendo en cuenta las lesiones en las que no se especificaron los días de baja, asumiendo los valores promedio para estas lesiones, tenemos que hubo un promedio de 914 DB por lesión en cada equipo.

Resultados en función de la tipología lesional

Como puede observarse en la [tabla 1](#), las lesiones por sobrecarga muscular fueron las más frecuentes (n=516), aunque no fueron las que acumularon mayor cantidad de días de baja (87,6 DB por equipo y temporada), pues fueron superadas en este aspecto por las lesiones por rotura muscular (267,2 DB por equipo y temporada) y las lesiones ligamentosas (182,1 DB por equipo y temporada): las dos tipologías con una mayor gravedad dentro la práctica del fútbol profesional.

Si realizamos este mismo análisis tratando cada caso de forma independiente, como muestra la [figura 1](#), obtenemos que las lesiones que tuvieron una mayor severidad promedio en función de su tipología fueron las pubalgias (29,2 DB promedio por lesión) y las fracturas (28,0 DB promedio por lesión). Sin embargo, las lesiones que habían acumulado periodos de baja totales superiores (como las roturas musculares o las lesiones de carácter ligamentoso) tuvieron una menor severidad, con un promedio de 20,4 y 15,0 días por lesión, respectivamente. A pesar de ello, su periodo de baja fue superior al establecido por el promedio de todas las lesiones, con 11,3 días.

Lesiones por rotura muscular

Dentro de las 353 lesiones por rotura muscular registradas, en el 94,3% de los casos (n = 333) se especificó con precisión su localización, indicando el grupo muscular en el que se produjo. En la [tabla 2](#) se muestran las lesiones en función de la localización precisa en la que se producen, diferenciándose los diferentes grupos musculares.

En primer lugar, el bíceps femoral destaca como el grupo muscular con una mayor frecuencia de lesión por rotura muscular, con un valor promedio de 3,3 lesiones por equipo y temporada, pero si este estudio lo realizamos desde el punto de vista de la severidad de la lesión, el recto anterior del cuádriceps fue el más destacado, con un promedio de 76,6 DB acumulados por equipo y temporada.

En la [tabla 3](#) se observa que las lesiones de grado I se dieron con una mayor frecuencia en el bíceps femoral (n=66) sobre el resto de localizaciones, y además acumularon un mayor número de días de baja total (46,5 DB por equipo y temporada), pero si este fenómeno lo estudiamos de forma promedio por lesión, vemos que los periodos de baja fueron mayores en la región anterior del cuádriceps (19,0 días por lesión en el cuádriceps frente a 18,8 días en el bíceps

Tabla 1 Número de lesiones y días de baja total y por equipos en función de la tipología lesional

Tipología lesional	Total			Por equipo	
	n	% del total	Días de baja	n	Días de baja
Sobrecarga muscular	516	23,8%	2.366	19,1	87,6
Rotura muscular	353	16,3%	7.215	13,1	267,2
Ligamentosa	328	15,1%	4.917	12,1	182,1
Contractura muscular	204	9,4%	1.592	7,6	59,0
Inflamación/edema	188	8,7%	842	7,0	31,2
Contusión	140	6,4%	569	5,2	21,1
Articular	119	5,5%	1.669	4,4	61,8
Tendinitis	104	4,8%	1.434	3,9	53,1
Fractura	36	1,7%	1.007	1,3	37,3
Herida	32	1,5%	152	1,2	5,6
Pubalgia	32	1,5%	934	1,2	34,6
Meniscal	29	1,3%	561	1,1	20,8
Subluxación/dislocación	20	0,9%	287	0,7	10,6
Otra lesión ósea	18	0,8%	398	0,7	14,7
Fisura	13	0,6%	266	0,5	9,9
Fascitis plantar	12	0,6%	166	0,4	6,1
Bursitis	11	0,5%	70	0,4	2,6
SNP	9	0,4%	69	0,3	2,6
Conmoción cerebral	8	0,4%	18	0,3	0,7
Total	2.172	100%	24.532	80,4	908,6

SNP: Sistema Nervioso Periférico.

femoral). Por el contrario, las lesiones que causaron periodos más cortos fueron las registradas en el aductor mediano (12,7 días por lesión), como muestra la **tabla 4**.

Con respecto a las lesiones grado I-II y grado II, se da una distribución similar: la más frecuente se da a nivel del bíceps femoral, pero la de mayor gravedad en la del recto anterior, siendo claramente superior al resto de los grupos musculares analizados.

En cuanto a las lesiones categorizadas como grado III, únicamente se encontró un caso, en el recto anterior del cuádriceps, que causó un periodo de baja de 54 días.

Además, merece especial atención el músculo semimembranoso, en el cual solamente se encontraron 5 roturas

musculares entre todos los equipos participantes, pero estas tuvieron un periodo de recuperación elevado, y su valor promedio fue el mayor de todas las lesiones de esta tipología, con 47,0 DB.

Lesiones ligamentosas

La estructura ligamentosa más afectada en el fútbol profesional fue el ligamento lateral externo del tobillo, con una frecuencia media de 3,7 lesiones por equipo y temporada, causando unos periodos promedios por lesión de 10,0 DB. Si analizamos esta tipología de lesión en periodos de baja

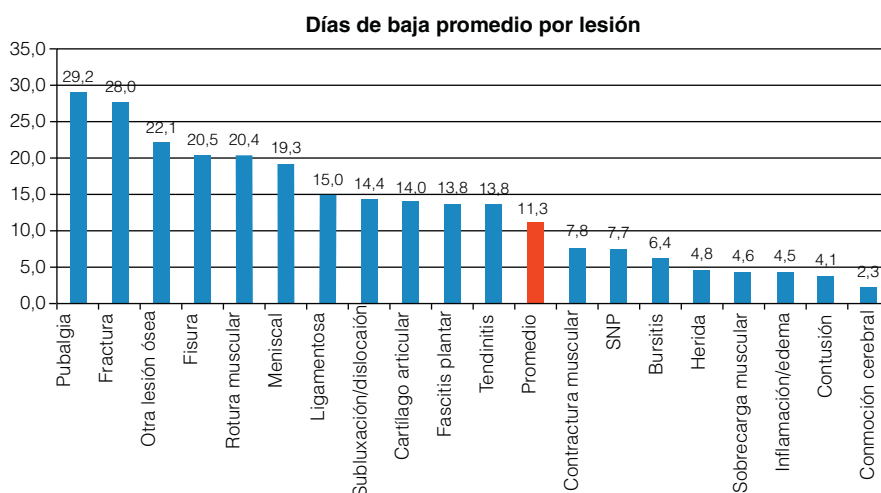


Figura 1 Días de baja promedio por lesión para cada una de las tipologías.

Tabla 2 Número de lesiones y días de baja expuestos en valores totales y promedio por equipo a lo largo de la temporada

Localización	Total			Por equipo		Promedio lesión
	n	% del total	Días de baja	n	Días de baja	
Bíceps femoral	88	26,5%	1.852	3,3	68,6	21,0
Recto anterior cuádriceps	81	24,4%	2.068	3,0	76,6	25,5
Aductor mediano	58	17,5%	836	2,1	31,0	14,4
Gemelo	25	7,5%	552	0,9	20,4	22,1
Sóleo	19	5,7%	488	0,7	18,1	25,7
Semitendinoso	19	5,7%	308	0,7	11,4	16,2
Semimembranoso	5	1,5%	235	0,2	8,7	47,0
Aductor mayor	5	1,5%	118	0,2	4,4	23,6
Vasto interno cuádriceps	5	1,5%	119	0,2	4,4	23,8
Vasto externo cuádriceps	4	1,2%	122	0,1	4,5	30,5
Glúteo	3	0,9%	39	0,1	1,4	13,0
Oblicuo externo	3	0,9%	30	0,1	1,1	10,0
Sartorio	3	0,9%	18	0,1	0,7	6,0
Obturador	3	0,9%	13	0,1	0,5	4,3
Recto anterior del abdomen	2	0,6%	32	0,1	1,2	16,0
Tensor de la fascia lata	2	0,6%	11	0,1	0,4	5,5
Psoas	2	0,6%	7	0,1	0,3	3,5
Flexor lago primer dedo	1	0,3%	22	0,0	0,8	22,0
Oblicuo interno	1	0,3%	11	0,0	0,4	11,0
Recto interno o grácil	1	0,3%	10	0,0	0,4	10,0
Peroneos	1	0,3%	5	0,0	0,2	5,0
Bíceps braquial	1	0,3%	3	0,0	0,1	3,0
Total	332	100%	6.899	12,1	255,6	16,3

Días de baja promedio por rotura muscular para cada grupo de esta tipología.

Tabla 3 Frecuencia de lesión (n) y días de baja acumulados en valores totales y promedio por equipo, para los grupos musculares con una mayor incidencia lesional en el fútbol profesional, además de la frecuencia y días de baja en función del grado de rotura muscular

	n	Días de baja	Lesiones (grado)			
			I	I-II	II	III
<i>Recto anterior</i>						
Total	81	2.068	1.045	334	635	54
Equipo	3	76,6	38,7	12,4	23,5	2
<i>Biceps femoral</i>						
Total	88	1.852	1.255	130	474	-
Equipo	3,3	68,6	46,5	4,9	17,6	-
<i>Aductor mediano</i>						
Total	58	836	610	114	112	-
Equipo	2,1	30,9	22,6	4,2	4,1	-
<i>Gemelo</i>						
Total	25	552	351	139	62	-
Equipo	0,9	20,4	13	5,1	2,3	-
<i>Semitendinoso</i>						
Total	19	308	207	52	49	-
Equipo	0,7	11,4	7,7	1,9	1,8	-
<i>Todas</i>						
Total	353	7.215				
Equipo	13,1	267,2				

Cómo citar este artículo: Noya J, Sillero M. Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. Apunts Med Esport. 2012. doi:10.1016/j.apunts.2011.10.001

Tabla 4 Días de baja para cada grupo muscular en función del grado de rotura muscular

Grado	Recto anterior	Bíceps femoral	Aductor mediano	Gemelo	Semitendinoso
I	19,0	18,8	12,7	17,6	13,8
I-II	33,4	25,8	19,0	69,5	26,0
II	42,3	29,3	28,0	20,7	24,5
III	54,0				

Tabla 5 Número de lesiones y días de baja expuestos en valores totales y promedio por equipo a lo largo de la temporada

	N	Total		Por equipo		Promedio lesión
		% del total	Días de baja	N	Días de baja	
Lateral externo tobillo	101	46,8	1.014	3,7	37,6	10,0
Lateral interno rodilla	68	31,5	1.181	2,5	43,7	17,4
Lateral interno tobillo	20	9,3	226	0,7	8,4	11,3
Lateral externo rodilla	6	2,8	72	0,2	2,7	12,0
Sindesmosis	5	2,3	260	0,2	9,6	52,0
Cruzado anterior	4	1,9	616	0,1	22,8	154,0
LLET + LLIT	3	1,4	69	0,1	2,6	23,0
LCA + LLIR + ME	2	0,9	340	0,1	12,6	170,0
LLER + MI	2	0,9	97	0,1	3,6	48,5
Acromioclavicular	2	0,9	19	0,1	0,7	9,5
Sindesmosis + LLET	1	0,5	94	0,0	3,5	94,0
Cruzado posterior	1	0,5	87	0,0	3,2	87,0
Lisfranc	1	0,5	23	0,0	0,9	23,0

Días de baja promedio por lesión ligamentosa para cada estructura de esta tipología.

LCA: ligamento cruzado anterior; LLIR: ligamento lateral interno de la rodilla; LLER: ligamento lateral externo de la rodilla; LLIT: ligamento lateral interno del tobillo; LLET: ligamento lateral externo del tobillo; ME: menisco externo; MI: menisco interno.

totales causados por el sumatorio de todas las lesiones producidas en una localización concreta (tabla 5), obtenemos que el ligamento lateral interno fue el que provocó periodos de baja mayores a lo largo de una temporada por equipo, con una media de 43,7 DB por equipo y temporada, a pesar de su menor incidencia lesional (2,5 lesiones por equipo y temporada) pero con una mayor gravedad, con 17,4 DB promedio por lesión (tabla 6).

Desde el punto de vista de la gravedad, debemos destacar como más severas las lesiones del ligamento cruzado anterior, ya se encuentren de forma aislada (154 DB promedio por lesión) o asociada (170 DB promedio por lesión) a lesiones del ligamento lateral interno de la rodilla y el menisco externo.

A continuación se analizan las estructuras con una mayor incidencia lesional. En primer lugar debemos señalar el bajo

Tabla 6 Frecuencia de lesión y días de baja acumulados en valores totales y promedio por equipo, para cada complejo ligamentoso con una mayor incidencia lesional en el fútbol profesional, además de la frecuencia y días de baja en función del grado de lesión ligamentosa

	N	Días de baja	Lesiones (grado)				
			I	I-II	II	II-III	III
LLET							
Total	101	1.014	356	131	261	33	333
Equipo	3,7	37,6	10,9	4,9	9,7	1,2	12,3
LLIR							
Total	68	1.181	394	113	713	61	169
Equipo	2,5	43,8	14,6	4,2	26,3	2,3	4,5
Todas							
Total	328	4.917					
Equipo	12,1	182,1					

LLET: ligamento lateral externo del tobillo; LLIR: ligamento lateral interno de la rodilla.

Tabla 7 Días de baja para cada complejo ligamentoso en función del grado de lesión

Grado	Lateral externo tobillo	Lateral interno rodilla
I	6,1	9,4
I-II	9,6	21,7
II	12,7	40,9
II-III	24,0	35,0
III	48,8	97,0

índice de respuesta por parte de los clubes en relación al grado de lesión; en el ligamento lateral externo del tobillo en el 73,3% de los casos se obtuvo el grado de lesión, y en el ligamento lateral interno de la rodilla se obtuvo en el 57,4% de los casos. Se utilizaron en este caso los valores medios como factor corrector y para poder calcular el total de días de baja en función del grado de la lesión, como si este dato se hubiese indicado en todas las lesiones registradas.

Partiendo de ese matiz, obtenemos que existía una mayor frecuencia en el ligamento lateral externo del tobillo (3,7 lesiones por equipo y temporada), pero a pesar de ello, y como se aprecia en la [tabla 7](#), los periodos de baja para todos los grados de lesión fueron superiores en el ligamento lateral interno de la rodilla, lo que hace que también en valores totales estas lesiones acumulen mayor cantidad de días de baja a lo largo de una temporada.

Discusión

De acuerdo con la literatura científica encontramos que el fútbol tiene una elevada incidencia lesional. En nuestro estudio encontramos que un jugador sufre un promedio de 3,0 lesiones que causan baja a lo largo de la temporada, dato muy por encima de los propuestos por otros autores acerca de esta temática, como Hawkins et al.⁸ o Crozier et al.⁸, los cuales indican valores de 1,3 y 1,4 lesiones, respectivamente. También tenemos un valor superior al propuesto por Crozier en relación al número de lesiones sufridas por un equipo de fútbol profesional a lo largo de una temporada, alcanzado las 80,9 lesiones que causan baja por equipo y temporada, frente a las 39,1 lesiones propuestas por este autor en su estudio¹⁶. Estas diferencias pueden deberse a la metodología de registro, así como a una diferente interpretación del término lesión, sin que incluyeran en sus estudios las de menor severidad.

Sin embargo, el valor de incidencia lesional que encontramos en nuestro estudio, con 8,94 lesiones por cada 1.000 h de exposición, está en consonancia con el grueso de los datos aportados en otros estudios, con valores comprendidos entre las 6 y las 9 lesiones por cada 1.000 horas de exposición^{2-5,7,17-21}.

La revisión realizada de la literatura específica es recurrente en relación a la tipología de lesión más común en el fútbol profesional. Las lesiones musculares son las más frecuentes (con proporciones comprendidas entre el 21 y el 37%), seguidas fundamentalmente de las lesiones de carácter ligamentoso (proporciones comprendidas entre el 13 y el 22%). En nuestro estudio obtenemos resultados similares, y el 39,8% de las lesiones son de carácter muscular: el 23,6% por sobrecarga y el 16,2% por rotura muscular.

Dentro de las lesiones musculares, la literatura apunta el muslo como la localización más común^{3,4,7-9,20}, obteniendo porcentajes comprendidos entre el 59 y el 81%^{3,8} de todas las lesiones musculares y llegando a porcentajes entre el 14²² y el 31%¹⁰ del total de todas las lesiones. En el muslo podemos a su vez diferenciar dos zonas (posterior y anterior), en las que los diversos estudios que lo han analizado han llegado a idénticas conclusiones^{3,4,8,22}: la mayor incidencia lesional se registra en la región posterior de la pierna (cerca del 67% de las roturas musculares del muslo), con diferencias estadísticamente significativas con respecto a la región anterior (cerca del 33% de las roturas musculares del muslo). En nuestro estudio llegamos a resultados similares, y la localización más frecuente de las roturas musculares fue en el muslo (61,7%). Además, también encontramos una mayor proporción de lesiones en la región posterior (54,6%), aunque este valor es algo inferior al aportado por otros estudios.

En relación a la incidencia lesional de las roturas musculares, obtuvimos el resultado de 1,45 lesiones/1.000 h, valor muy próximo al que aporta Ekstrand² en su estudio, con 1,7 lesiones/1.000 h. Pero si generalizamos este dato, englobando al conjunto de todas las lesiones de carácter muscular (roturas, contracturas y sobrecargas), tenemos que la incidencia lesional fue de 4,39 lesiones/1.000 h. En la literatura encontramos el estudio de Arnason⁶, el cual llega al resultado de 2,6 lesiones/1.000 h., claramente inferior al aportado por nuestro estudio.

En relación con las lesiones musculares y los periodos de baja causados por tales lesiones, no encontramos valores al respecto tras la revisión bibliográfica realizada, por lo que no podemos contrastar la información aportada por nuestro estudio, en el cual destacamos los mayores periodos de baja causados por rotura muscular a lo largo de una temporada en el recto anterior del cuádriceps, con 77 días por temporada y equipo, mientras que en el bíceps femoral este valor fue de 69 días.

Esta elevada incidencia lesional en estos dos grupos musculares puede deberse a su grado de implicación durante esta práctica deportiva, pues intervienen en acciones de elevada exigencia, con la necesidad de diferentes tipos de contracción muscular de carácter explosivo y asimétrico, como pueden ser los chuts, las aceleraciones, las desaceleraciones, los saltos y los cambios de dirección, los cuales se producen durante el juego de forma repetida y en situaciones de fatiga.

Tras las lesiones musculares destaca la tipología ligamentosa, con el 15,1% de todas las lesiones. Numerosos son los autores que califican esta tipología como la segunda más frecuente en la práctica del fútbol profesional^{3,7-9,17,22-31}, con porcentajes comprendidos entre el 14 y el 21% en cuanto a la cantidad de lesiones ligamentosas sobre la incidencia total de lesiones^{3,4,6,22}.

Si analizamos la incidencia de las lesiones ligamentosas en nuestro estudio obtenemos que fue de 1,34 lesiones/1.000 h. Acerca de este dato, diversos autores han hecho sus propuestas, como Arnason³², con 2,0 lesiones/1.000 h, o Ekstrand², con 1,5 lesiones/1.000 h de exposición, valores ligeramente inferiores pero no muy alejados de nuestros datos.

Estudios como el de Walden²² aportan la idea de que el mayor porcentaje de lesiones ligamentosas se producen en la articulación del tobillo, con el 51% de todas las lesiones

ligamentosas; además nos indica que en el 73% de las lesiones ligamentosas de tobillo el ligamento afectado fue el ligamento peroneo astragalino anterior. En cuanto a la segunda localización más afectada señala la articulación de la rodilla, con el 45% de las lesiones, y el ligamento colateral interno es el más afectado, con el 76% de las lesiones. Estos resultados son semejantes a los aportados por nuestro estudio, en el cual el 63,8% de las lesiones se encontraron en la articulación del tobillo, y en esta localización la estructura más afectada fue el ligamento lateral externo, con un 75,9% de los casos, mientras que el 32,2% de las lesiones correspondieron a la rodilla, y en el 81,1% de ellas se vio afectado el ligamento lateral interno.

Por otro lado, solamente en uno de los estudios consultados se especifica el número de días de baja con respecto a una lesión de tipología ligamentosa. Se trata del estudio realizado por Woods³³, en el cual se proporcionan únicamente datos de las lesiones de tobillo y se expone que dichas lesiones causan periodos de baja promedio por lesión de 19 días y 4 partidos si se trataba de una lesión inicial, y de 18 días y 3 partidos en el caso de lesiones recidivantes; en el 83% de los casos el periodo de baja fue inferior a un mes.

Nuestro estudio proporciona por primera vez los días de baja promedio de las lesiones más importantes dentro del ámbito del fútbol profesional. Así pues, el ligamento lateral interno de la rodilla fue la estructura que causó más días de baja promedio a lo largo de la temporada, con 37,6 días por equipo, a pesar de tener una menor gravedad con respecto a otras estructuras ligamentosas, que en este caso fueron de 10,0 DB por lesión.

Por otro lado, si nos centramos en la articulación del tobillo, vemos que tiene una mayor frecuencia lesional con respecto a la rodilla. Este dato puede deberse a su configuración anatómica, ya que el tobillo tiene más movilidad que la rodilla, ya que consta de dos articulaciones: por un lado, la articulación tibio-astragalina, y por otro, la articulación peroneo-astragalina, lo que provoca que el tobillo sea una estructura más inestable que la rodilla, una articulación en bisagra y con un único eje de movimiento.

A modo de conclusión, podemos afirmar que la incidencia lesional del fútbol se debe fundamentalmente a las lesiones de tipo muscular y ligamentoso, por lo que debemos incidir con todos los medios posibles en su prevención a fin de disminuir los días de baja acumulados a lo largo de la temporada, lo cual nos llevará a conseguir un mejor rendimiento de nuestros deportistas en el tiempo y una mayor contribución de ellos al equipo, disminuyendo las pérdidas que suponen los pagos y los gastos en la recuperación a jugadores que se encuentran de baja por lesión.

A partir de este estudio, proponemos la realización de otros que aporten más información en esta temática, ya que los datos incluidos en él se refieren únicamente a una temporada futbolística, lo cual es una limitación a la hora de poder interpretar los resultados aportados.

Financiación

Beca UPM (2007-2010). Ayudas de investigación para la realización del doctorado en departamentos e institutos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Damos las gracias a todas las personas responsables de aportar la información pertinente de cada uno de los clubes participantes en el estudio.

Bibliografía

1. FIFA. FIFA Big Count 2006: 270 million people active in football. 2006 [consultado 22 Jul 2007]; disponible en: www.fifa.com
2. Ekstrand J, Walden M, Hagglund M. A congested football calendar and the wellbeing of players: Correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performances during that World Cup. *Br J Sports Med.* 2004;38:493-7.
3. Hawkins RD, Fuller CW. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br J Sports Med.* 1999;33:196-203.
4. Walden M, Hagglund M, Ekstrand J. UEFA Champions League study: A prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *Br J Sports Med.* 2005;39:542-6.
5. Ekstrand J, Walden M, Hagglund M. Risk for injury when playing in a national football team. *Scand J Med Sci Sports.* 2004;14:34-8.
6. Arnason A, Gudmundsson A, Dahl A, Johannsson E. Soccer injuries in Iceland. *Scand J Med Sci Sports.* 1996;6:40-5.
7. Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. Injury incidence and distribution in elite football—a prospective study of the Danish and the Swedish top divisions. *Scand J Med Sci Sports.* 2005;15:21-8.
8. Hawkins RD, Hulse M, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: An audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med.* 2001;35:43-7.
9. Luthje P, Nurmi I, Kataja M, Belt E, Helenius P, Kaukonen J, et al. Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: A prospective study in Finland. *Scand J Med Sci Sports.* 1996;6:180-5.
10. Volpi P, Melegati G, Tornese D, Bandi M. Muscle strains in soccer: A five-year survey of an Italian major league team. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004;12:482-5.
11. Reverter J, Plaza D. Incidencia lesional en el fútbol. Primera división. Temporada 1999-2000. *Apunts.* 2002;70:50-4.
12. Rothman KJ, Greenland S. Causation and causal inference in epidemiology. *Am J Public Health.* 2005;95 Suppl 1:S144-50.
13. Doménech Massons JM. Métodos estadísticos en ciencias de la salud. El modelo de investigación científica: diseño de estudios. Vol. Unidad didáctica 7. Barcelona: Signo; 1999.
14. Noya J. Validación de un cuestionario para el registro de la incidencia lesional en el fútbol profesional. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid; 2008.
15. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen T, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clin J Sport Med.* 2006;16:97-106.
16. Crozier A, Taylor G. An audit of injuries in professional football. The Football Association; 2001.
17. Engstrom B, Forssblad M, Johansson C, Tornkvist H. Does a major knee injury definitely sideline an elite soccer player? *Am J Sports Med.* 1990;18:101-5.
18. Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. Exposure and injury risk in Swedish elite football: A comparison between seasons 1982 and 2001. *Scand J Med Sci Sports.* 2003;13:364-70.

19. Morgan BE, Oberlander MA. An examination of injuries in major league soccer. The inaugural season. *Am J Sports Med.* 2001;29:426–30.
20. Walden M, Hagglund M, Ekstrand J. High risk of new knee injury in elite footballers with previous anterior cruciate ligament injury. *Br J Sports Med.* 2006;40:158–62, discussion 158–162.
21. Yoon YS, Chai M, Shin DW. Football injuries at Asian tournaments. *Am J Sports Med.* 2004;32 Suppl 1:36S–42S.
22. Walden M, Hagglund M, Ekstrand J. Injuries in Swedish elite football—a prospective study on injury definitions: Risk for injury and injury pattern during 2001. *Scand J Med Sci Sports.* 2005;15:118–25.
23. Dadebo B, White J, George KP. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med.* 2004;38:388–94.
24. Ekstrand J, Timpka T, Hagglund M. Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: A prospective two-cohort study. *Br J Sports Med.* 2006;40:975–80.
25. Faude O, Junge A, Kindermann W, Dvorak J. Injuries in female soccer players: A prospective study in the German national league. *Am J Sports Med.* 2005;33:1694–700.
26. Hagglund M, Walden M, Bahr R, Ekstrand J. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: Developing the UEFA model. *Br J Sports Med.* 2005;39:340–6.
27. Inklaar H, Bol E, Schmikli S, Mosterd W. Injuries in male soccer players: Team risk analysis. *Int J Sports Med.* 1996;17:229–34.
28. Nielsen AB, Yde J. Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *Am J Sports Med.* 1989;17:803–7.
29. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am J Sports Med.* 2000;28 Suppl 5:S51–7.
30. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football—analysis of preseason injuries. *Br J Sports Med.* 2002;36:435–41, discussion 441.
31. Woods C, Hawkins R, Maltby S, Hulse M, Thomas A, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: An audit of injuries in professional football—analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med.* 2004;38:36–41.
32. Arnason A, Sigurdsson S, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Physical fitness: Injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:278–85.
33. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: An audit of injuries in professional football—an analysis of ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2003;37:233–8.