

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INDICE DE CONTENIDOS.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES MUSCULARES.....	7
4. MECANISMOS DE PRODUCCIÓN.....	8
5. FACTORES DE RIESGO.....	9
6. PREVENCIÓN DE LAS LESIONES MUSCULARES.....	11
7. CONCLUSIONES.....	13
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14

## INTRODUCCIÓN

El fútbol, según la FIFA (Federation Internationale de Football Association), es el deporte más practicado en el mundo con aproximadamente 240 millones de jugadores federados amateurs y 200.000 profesionales (Junge & Dvorak, 2004).

Pero además de ser el más practicado, según muchos autores es actualmente el deporte con mayor índice lesional (Woods, 2002).

Las exigencias del deporte, la gran cantidad de situaciones que requieren contacto físico, y las características inherentes del juego del fútbol que implican golpear, saltar, correr, cambiar de ritmo y de dirección, etc., son responsables de muchas de las lesiones musculares de las que hablaré a continuación (Woods, 2002; Wong, 2005).

Actualmente, el fútbol es uno de los deportes con una gran cantidad de competiciones anuales, las cuales requieren una gran exigencia física por parte del jugador.

Este gran número de partidos y de entrenamientos hace que el jugador esté expuesto a un gran riesgo de padecer una lesión.

Algunos estudios han demostrado que el jugador de fútbol tiene un elevado índice lesional (Junge, 2004) en comparación con otros deportes de equipo (balonmano) e individuales (natación, ciclismo, etc).

La lesión deportiva en general y la muscular en particular tiene gran relevancia actualmente en el mundo del fútbol profesional, ya que conllevan un tiempo de inactividad con gran cantidad de consecuencias adversas, más o menos perjudiciales en función de la gravedad de la lesión, del momento que se producen y de su evolución: suponen una disfunción en el organismo, conllevan una interrupción o limitación en la practica física y de las actividades extradeportivas, suponen cambios en el entorno deportivo, e implican, en general, cambios en la vida personal y familiar del jugador. Su rehabilitación exige tiempo, esfuerzo y dedicación, así como resistencia a la frustración y al dolor (Lalín, 2008).

La mayoría de las lesiones en el deporte del fútbol se producen en las extremidades inferiores (Wong, 2006).

Además, de todos los tipos de lesiones que se producen en el fútbol profesional, estudios epidemiológicos recientes coinciden en que son las lesiones musculares las más frecuentes (12-16%) (Hawkins, 2001), y dentro de estas, las que se producen en los músculos isquiosurales destacan por encima del resto, suponiendo aproximadamente un 30% del total. (Tablas 1 y 2).

“Tabla 1: Descripción del número y porcentaje relativo de las lesiones comunicadas por la UEFA (2003-2007)”.

<b>TIPO DE LESIÓN</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>%</b>
Músculos isquiosurales (isquiotibiales)	396	<b>14</b>
Músculos aductores	260	<b>9</b>
Esguinces/roturas ligamento tobillo	203	<b>7</b>
Músculo cuádriceps	160	<b>6</b>
Esguinces/roturas ligamento rodilla	153	<b>5</b>
Músculo tríceps sural	124	<b>4</b>
Lumbalgia	100	<b>4</b>
Tendinopatía aquilea	82	<b>3</b>
Contusión muscular	82	<b>3</b>
Pie	74	<b>3</b>

Un equipo profesional de fútbol padece una media de 12 lesiones musculares por temporada, lo que supone una baja deportiva media de aproximadamente 300 días (Servicios Médicos del Fútbol Club Barcelona, 2009).

Numerosos autores por todo el mundo muestran un gran interés en el estudio de este tipo de lesiones con un doble propósito: la prevención y el tratamiento de las mismas por un lado, y analizar las causas que provocan este tipo de lesiones para disminuir su incidencia por otro.

Para unificar criterios, la UEFA (Union of European Football Associations), organismo perteneciente a la FIFA que controla y tutela los equipos que juegan la Uefa Champions League, determinó el cálculo del riesgo lesional mediante la siguiente fórmula:

Número de lesiones / Horas de exposición al entrenamiento y/o competición  
por 1000 horas.

Hoy en día se considera el patrón universal que permite comparar equipos, clubes, deportes, competiciones, etc.

El riesgo de padecer cualquier lesión en el fútbol profesional es de 6 a 9 lesiones por 1.000 h de exposición, y el riesgo de lesionarse durante la competición es de 4 a 6 veces más frecuente que durante los entrenamientos.

“Tabla 2: Descripción del número y porcentaje relativo de lesiones musculares del estudio UEFA (2003-2007)”

<b>TIPO DE LESIÓN</b>	<b>TOTAL (n=55)</b>	<b>%</b>
Lesión músculo bíceps femoral	16	<b>30</b>
Lesión músculo aductor mediano	10	<b>18</b>
Lesión músculo tríceps sural	9	<b>16</b>
Lesión músculo cuádriceps	7	<b>12</b>
Lesión músculo semitendinoso	3	<b>5</b>
Otros	10	<b>19</b>

Otros trabajos, como el estudio retrospectivo realizado por Panasiuk en Uruguay durante 10 años con futbolistas profesionales, donde se recopiló información de manera estadística-longitudinal-retrospectiva de 1778 futbolistas profesionales de sexo masculino, con edades comprendidas entre los 16 y 34 años, vienen a corroborar los datos anteriormente expuestos. Como podemos observar, la patología muscular es la de mayor prevalencia en los futbolistas (Fig. 1), y dentro de estas, las producidas en los músculos isquiosurales (Fig. 2) (Panasiuk, 2009).

Figura 1: Tipos de lesiones

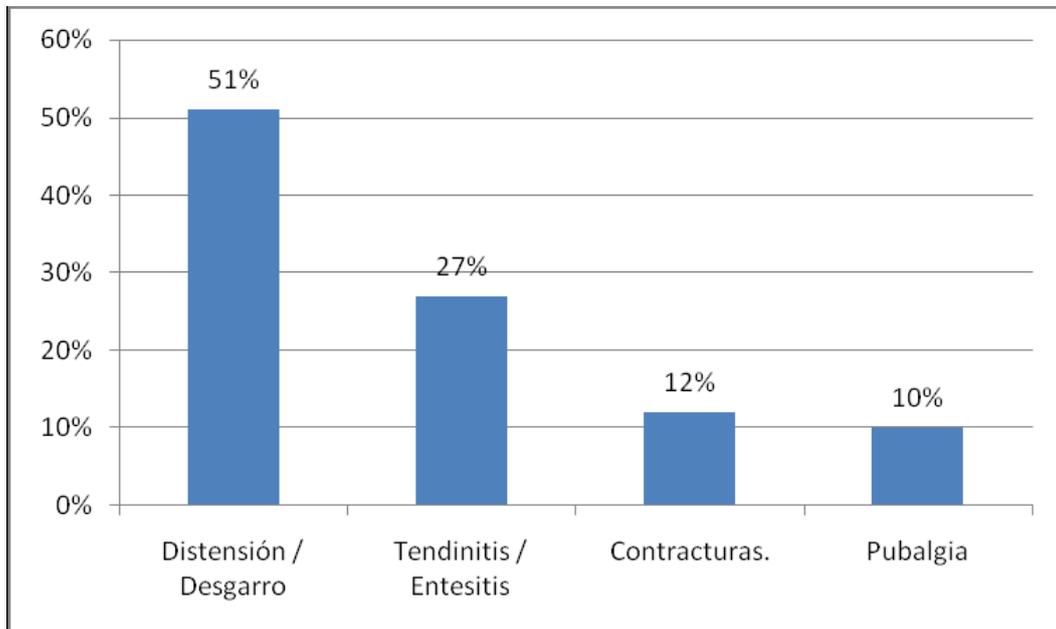
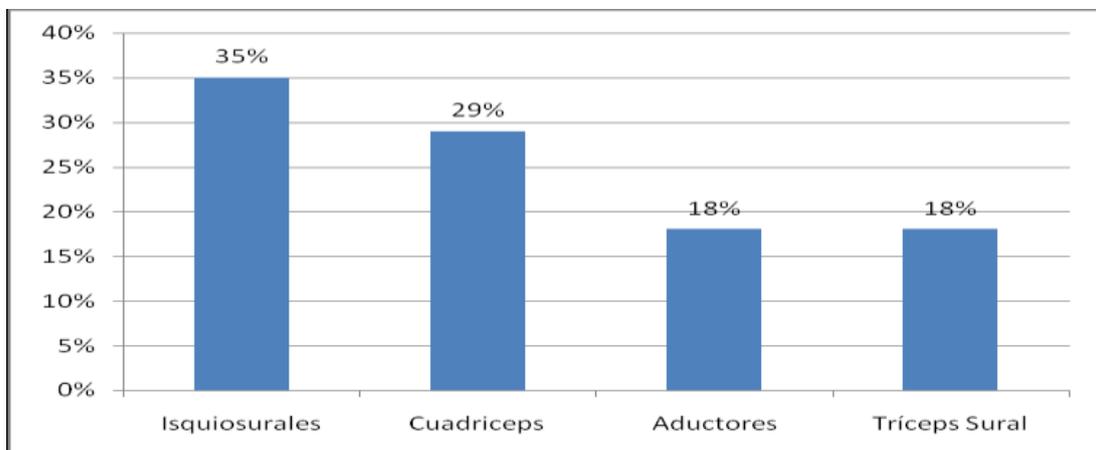


Figura 2: Lesiones musculares por estructuras



La revisión bibliográfica realizada y mi experiencia personal me han permitido observar como las lesiones en la musculatura isquiotibial son un hecho frecuente en la actividad deportiva que requiere acciones explosivas.

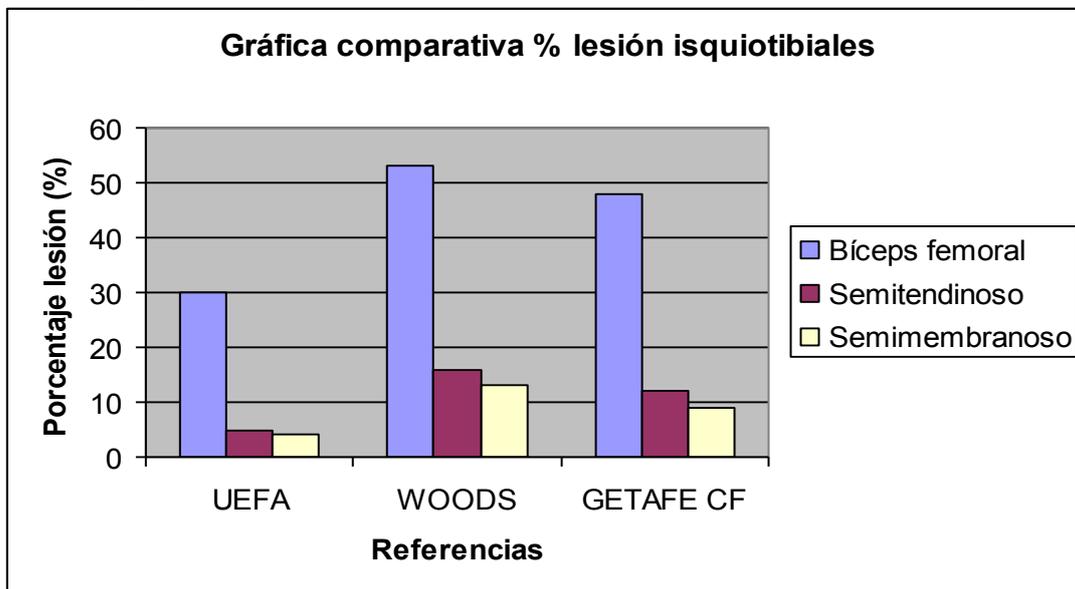
El fútbol es sin duda un deporte donde se producen un gran número de estas acciones y este hecho es determinante para que esta zona del cuerpo sufra lesión (Woods, 2004).

En la siguiente gráfica (Fig. 3) quiero mostrar una comparativa de las lesiones musculares que se producen en el bíceps femoral en relación con el resto de los músculos isquiotibiales (formados además por el músculo semimembranoso y semitendinoso).

Llama la atención, por un lado, la diferencia de incidencia lesional existente entre los 3 músculos y por otro el altísimo porcentaje de lesión existente en el bíceps femoral que corrobora los datos explicados anteriormente.

Los porcentajes muestran los datos obtenidos por un lado de un estudio que realizó la UEFA durante las temporadas 2003-2007, por otro, el realizado por Woods durante 2 temporadas en el fútbol profesional inglés y por último según los datos recogidos de un equipo de la 1ª división española durante la temporada 2007-2008 (Getafe CF SAD).

Figura 3: Comparativa de lesión muscular en los isquiotibiales



Como podemos observar las lesiones musculares se localizan principalmente en el músculo bíceps femoral, existiendo una gran diferencia con el resto de músculos isquiotibiales.

## CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES MUSCULARES

Existen numerosas clasificaciones de las lesiones musculares, aunque bastantes autores coinciden en la que explicaré a continuación.

Podemos definir **lesión** como cualquier disminución física que sufre un jugador durante el partido o entrenamiento, independientemente de que este demande atención médica o pérdida de tiempo de actividad deportiva (Fuller et al. 2006).

Existen otras definiciones del término lesión, pero en mi opinión, una de las más completas es la siguiente:

*“Daño corporal que afecta al bienestar, causado por un mecanismo directo o indirecto en una región anatómica, que cursa de modo agudo o crónico, manteniendo al sujeto fuera de su actividad físico-deportiva durante un período mínimo de 24 horas o un día, que puede provocar un deterioro de la capacidad funcional, de su competencia física o el final de su vida deportiva...”* (Lalín, 2008).

Cuando un músculo se lesiona, se produce un sangrado en el mismo. El flujo de este sangrado está aumentado cuando el músculo está activo, con lo que, en caso de lesión, se producirá rápidamente (Jiménez, 2006).

Si en la lesión la fascia no se ve alterada, este sangrado se denominará *hemorragia intramuscular* (de peor pronóstico) ya que no excederá de los límites del músculo dañado; si por el contrario, la fascia se rompe, se producirá una *hemorragia intermuscular* (Jiménez, 2006).

Según el mecanismo lesional, las lesiones musculares se clasifican en *extrínsecas* o directas, y en *intrínsecas* o indirectas (Rius, 2005; Jiménez, 2006; Servicios Médicos del Fútbol Club Barcelona, 2009).

1. Lesiones musculares extrínsecas: por contusión con un oponente o con un objeto; cuando el deportista recibe el contacto sobre un músculo que está en contracción, la lesión afecta a fibras más superficiales, mientras que si recibe el impacto sobre un músculo relajado, afectará a fibras más profundas (Rius, 2005).

Las fibras musculares son comprimidas contra el hueso, provocando una ruptura de muchas de ellas y la producción de un hematoma; en ocasiones, la fascia que envuelve al músculo también se ve afectada por esta contusión (Jiménez, 2006).

Las lesiones musculares extrínsecas pueden clasificarse según su gravedad en leves (grado I), moderadas (grado II) y graves (grado III).

2. Lesiones musculares intrínsecas: las cuales se producen por un exceso de tensión interna que provoca la ruptura del tejido y están relacionadas con acciones muy rápidas de ejecución (velocidad, cambios de ritmo, etc.).

Las lesiones musculares intrínsecas pueden clasificarse desde el punto de vista evolutivo en (Jiménez, 2006):

- Lesiones agudas o de aparición brusca: contracturas, elongaciones, rupturas musculares, etc.
- Lesiones crónicas o complicaciones musculares: fibrosis, miositis calcificante, etc.

Es esencial una buena exploración física (manual y ecográfica si se estima oportuno) para, junto con la clasificación propuesta, obtener un diagnóstico correcto de la lesión (Serafin-Król, 2008; Servicios Médicos del Fútbol Club Barcelona, 2009).

Los Servicios Médicos del Fútbol Club Barcelona proponen la siguiente pauta para nombrar claramente la lesión muscular:

1º *Nombre* del tipo de lesión muscular según criterios clínicos.

2º *Primer apellido*, que expresa la localización exacta de la lesión y si tiene relación o no con el componente conectivo.

3º *Segundo apellido*, que detalla el grupo muscular concreto que está afectado.

Un ejemplo ilustrativo sería:

- Nombre: *Rotura muscular grado I.*
- Primer apellido: *de la unión musculotendinosa proximal.*
- Segundo apellido: *del bíceps femoral.*

## MECANISMOS DE PRODUCCIÓN

La mayoría de los autores revisados coinciden que las causas más frecuentes de lesión muscular son:

- *Fatiga muscular*: ante intensidades altas de trabajo o entrenamientos de larga duración, se producen alteraciones fisiológicas que pueden provocar lesiones en el músculo; estas alteraciones pueden estar debidas a que el exceso de sudoración incrementa la eliminación masiva de electrolitos. Además, cuando el músculo está fatigado, se limita la capacidad de absorber energía y de generar tensión durante la contracción excéntrica, limitando la capacidad de estiramiento de las fibras musculares (Jiménez, 2006; Small, 2009).
- *Desequilibrios musculares*: numerosos estudios constatan la necesidad de mantener un buen equilibrio muscular agonistas-antagonistas para la prevención de lesiones musculares (Connell, 2004; Jiménez, 2006; Olmo, 2007; Greig, 2010; Howeling, 2010). Algunos hablan de que el ratio H-Q (equilibrio cuádriceps – isquiotibiales) ha de mantenerse en un rango de normalidad, ya que algunos de estos estudios demuestran que una debilidad en los músculos isquiotibiales puede suponer un factor de riesgo para las lesiones musculares (Deletrax, 2009; Petersen, 2009).

- *Características anatómicas:* algunos autores tratan de explicar como la anatomía tan característica del bíceps femoral es una de las causas de su elevado índice lesional. Como sabemos, se trata de un músculo biarticular (principalmente flexiona y rota externamente la rodilla, pero además extiende la cadera de forma secundaria); presenta un mayor número de fibras rápidas (FT II), las 2 cabezas tienen una inervación distinta, y la cabeza larga se origina en la parte inferior del ligamento sacro tuberoso, por lo que se podría argumentar una función tri-articular y por tanto una mayor predisposición a las lesiones que el resto de los músculos isquiotibiales (Petersen, 2009).
- *Cambios en las dinámicas de trabajo y de las superficies de entrenamiento:* esto puede ocasionar un exceso de fatiga en grupos musculares no trabajados de forma habitual y provocar alteraciones mencionadas en el primer punto (Jiménez, 2006).
- *Otros factores:* derivados de condiciones meteorológicas, tecnológicas (material inadecuado, técnica de ejecución incorrecta, etc.), defectos nutricionales, falta de descanso, et. (Jiménez, 2006).

## FACTORES DE RIESGO

En primer lugar hay que decir que existen ciertas condiciones que favorecen la aparición de las lesiones musculares (Jiménez, 2006):

- Deportistas con un biotipo mesomórfico.
- Músculos poliarticulares de la extremidad inferior.
- Exceso de entrenamiento, calentamiento inadecuado y acumulación de fatiga.
- Algunas condiciones ambientales (frío, humedad).

Por otro lado, hay que comentar que el estudio de los factores de riesgo siempre es complejo y que normalmente las lesiones musculares se producen como resultado de la interacción de múltiples factores de riesgo.

Además, respecto a los factores de riesgo de las lesiones musculares de los músculos isquiotibiales (de gran importancia en nuestro trabajo), hay autores que dicen que muchos trabajos carecen de una muestra de individuos lo suficientemente extensa como para sacar conclusiones precisas (Bahr, 2003).

Tras la bibliografía realizada, existen algunos factores de riesgo que son comunes para la mayoría de los autores:

1. **Edad:** parece ser que las lesiones musculares que se producen en los isquiotibiales son más frecuentes cuanto más edad tiene el individuo (Arnason, 2007; Hagglund, 2008).

2. **Lesiones previas:** el hecho de haber tenido una lesión muscular predispone al individuo a un mayor riesgo de recidiva (Arnason, 2007; Lehance, 2009; Proske, 2004.).
3. **Deportes de velocidad:** existe una mayor incidencia lesional en deportes donde existan distintos tipos de velocidad, cambios de ritmo, carreras de velocidad de más de 20 metros, etc. (Cunningham, 2007; Kreckel, 2004; Askling, 2007).
4. **Debilidad muscular:** desde hace bastantes años se viene valorando la influencia de la debilidad muscular o el desequilibrio agonistas-antagonistas como factor causante de lesiones musculares, fundamentalmente en los músculos isquiotibiales (Petersen, 2005).

Existen otros factores que se han discutido más y en los que no existe un consenso generalizado:

1. **Flexibilidad:** es un factor de riesgo bastante debatido. Por un lado hay autores que correlacionan un déficit de flexibilidad con la aparición de lesiones musculares (Witvrouw, 2003). En general los atletas de velocidad tiene una mayor flexibilidad que los fondistas, sin embargo sufren un mayor número de lesiones en los isquiotibiales (Ross, 2008). La mayoría de los estudios correlacionan un déficit de fuerza o un desequilibrio muscular con un mayor número de lesiones, pero no encuentran una correlación con la flexibilidad (Petersen, 2005). De hecho, existen algunos estudios que ponen en duda el estiramiento como elemento preventivo (Herbert, 2002).
2. **Atrapamiento L5:** algunos autores han relacionado los cambios degenerativos a nivel de L5-S1 y la presencia del ligamento lumbosacro como causa de compresión de la raíz de L5 en deportistas que sufren episodios recidivantes de lesiones en isquiotibiales y tríceps sural (Orchard, 2004); este hecho también podría explicar el aumento de estas lesiones con la edad.
3. **Características de las superficies de los terrenos de juego y entrenamiento.** (Fuller, 2006).
4. **Sexo:** en los artículos revisados he podido comprobar como existe una mayor incidencia lesional en los hombres que en las mujeres; la mayoría de los artículos lo justifican por una mayor intensidad en las acciones en los partidos masculinos, aunque es probable que existan otros factores endógenos (Hägglund, 2008; Ryngier, 2002).
5. **Hábitos y estilos de vida del deportista** (Buceta, 1998).

## PREVENCIÓN DE LAS LESIONES MUSCULARES

En la actualidad se están desarrollando numerosos estudios encaminados a generar estrategias de prevención de las lesiones musculares en el fútbol.

De hecho, el enorme coste que supone una lesión en el ámbito profesional a todos los niveles ha sido uno de los detonantes para que la investigación y la puesta en marcha de programas preventivos estén de máxima actualidad.

Algunos estudios como el realizado por Arni Arnason en 2008 exponen una interesante revisión de la actualidad de los programas preventivos de las lesiones musculares, demandando por otro lado la realización de más estudios sobre la prevención de estas lesiones, para encontrar evidencias al respecto.

De los estudios revisados, la mayoría de los autores coinciden en incidir en los siguientes aspectos:

- Identificar a los deportistas en situación de riesgo: como he comentado en apartados anteriores, existen algunos factores de riesgo que debemos tener en cuenta a la hora de valorar al deportista, como por ejemplo la edad, el haber tenido lesiones musculares previas, desequilibrios musculares, etc. (Soderman, 2000). En este sentido, también se hace referencia a los periodos de la temporada donde los equipos sufren un mayor número de lesiones, y que suele coincidir con los periodos de pretemporada, quizá por el intenso trabajo físico que realiza el futbolista durante este periodo (Arnason, 2009).
- Mejorar la resistencia a la fatiga: algunos autores constatan una mayor incidencia de lesión muscular al final de ambas partes en competición (Hawkins, 2001; Rahnama, 2003). En este sentido, una preparación física adecuada y específica es fundamental para la prevención de este tipo de lesiones (Arnason, 2009). Algunos estudios realizados constatan una disminución de la incidencia lesional de los músculos isquiotibiales tras la realización de programas preventivos basados en una preparación física específica, y la realización de ejercicios de flexibilidad durante los descansos y al final de los partidos (Verral, 2005).
- Flexibilidad: algunos estudios revelan que un déficit en la flexibilidad puede ser motivo de lesión muscular, aunque este hecho no está muy estudiado (Witvrouw, 2003; Petersen, 2005).
- Mejorar la fuerza excéntrica: existen estudios que utilizan ejercicios de fuerza excéntrica llamados *Nordic hamstring lowers* cuyos resultados tras su aplicación disminuyen la incidencia lesional en los músculos isquiotibiales (Arnason, 2009). Existen otros autores que con sus trabajos justifican la utilización de ejercicios excéntricos tanto en pretemporada (Askling, 2007) como durante todo el año (Brughelli, 2007; Tara, 2009).
- Mejora de la función lumbar y pélvica: algunos estudios han correlacionado una deficiente función de la región lumbar y pélvica con lesiones musculares de los isquiotibiales en deportes relacionados con

la velocidad (Sherry, 2004). Otros sugieren que un aumento de la hiperlordosis lumbar puede ser un importante factor de riesgo para sufrir lesiones musculares, ya que los isquiotibiales se encuentran en desventaja mecánica, y sugieren ejercicios como pilates, yoga, etc. Para la corrección de estas posturas anómalas (Ross, 2008).

Otros estudios, tratan de crear protocolos pormenorizados de una serie de ejercicios programados para la prevención de las lesiones musculares; así por ejemplo, el programa llamado "F-MARC 11" creado por la FIFA, propone 11 ejercicios de prevención para realizarlos durante la sesión de entrenamiento, tras el calentamiento pertinente.

En cualquier caso, es fundamental realizar un buen estudio epidemiológico del deportista y diseñar después un protocolo de intervención adecuado a cada caso concreto. En este sentido hay que destacar la importancia de una buena coordinación del equipo médico, con los propios médicos, los fisioterapeutas y la labor fundamental del readaptador deportivo, que ayudará al deportista a su recuperación integral con las mejores garantías para evitar recidivas.

## CONCLUSIONES

- Las lesiones deportivas en el fútbol es un tema de máxima actualidad por su repercusión a todos los niveles, tanto económicos como deportivos.
- Los estudios realizados en la actualidad reflejan un elevado índice de lesiones musculares, fundamentalmente en la extremidad inferior y concretamente en el músculo bíceps femoral.
- Es fundamental conocer el mecanismo de producción de las lesiones musculares, así como sus factores de riesgo para desarrollar planes de entrenamiento adecuados adaptados a las necesidades del futbolista de élite.
- En este sentido, es necesario seguir investigando en la creación de planes de prevención para disminuir la incidencia lesional y mejorar el rendimiento del deportista.
- Realizar estudios epidemiológicos adecuados del deportista para la posterior planificación de un trabajo preventivo es esencial para disminuir la incidencia de la lesión muscular; en este sentido, la coordinación del equipo médico con el preparador físico, fisioterapeutas y readaptador deportivo para la elaboración de un plan adecuado repercutirán de forma positiva en la prevención de las lesiones musculares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Arnason, A.** Andersen, T.E. Holme, I. Engebretsen, L. Bahr, R. (2007). Prevention on hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 27; 143-152.
2. **Arnason, A.** (2009). ¿Cuál es la evidencia científica en los programas de prevención de la lesión muscular? *Apunts Med Sport* 2009; 164: 174-178.
3. **Askling CM,** Tengvar M, Saartok T, Thorstensson A. (2007). Acute firsttime hamstring strains during high-speed running. A longitudinal study including clinical and magnetic resonance imaging findings. *Am J Sports Med*. 35:197-2006.
4. **Bahr, R.** Holme, I. (2003). Risk factors for sports injuries – a methodological approach. *British Journal Sports Medicine*; 37(5): 384-392.
5. **Brughelli, M.** Cronin, J. (2007). Altering the Length-Tension Relationship with Eccentric Exercise. Implications for Performance and Injury. *Sports Medicine*; 37 (9); 807-826.
6. **Buceta, J.M.** (1998). *Psicología del entrenamiento deportivo*. Madrid: ED. Dykinson.
7. **Connell DA,** Schneider-Kolsky ME, Hoving JL, y col. (2004). Longitudinal study comparing sonographic and MRI assessments of acute and healing hamstring injuries. *AJR Am J Roentgenol*.183:975-84.
8. **Cunningham P,** Brennan D, O'Connell M, MacMahon P, O'Neill P, Eustace S. (2007). Patterns of bone and soft-tissue injury at the symphysis pubis in soccer players: observations at MRI. *AJR. American Journal Of Roentgenology* [serial online]. 188(3):W291-W296. Available from: MEDLINE, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
9. **Delextrat, A.** Gregory, J. Cohen, D. (2009). The use of the functional H:Q ratio to assess fatigue in soccer. *International Journal Sport Medicine* 46; 123-130.
10. **Fuller, C.W.** Ekstrand, J. Junge, A. Andersen, T.E. y col. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br. J. Sports Med.*; 40. 193-201.
11. **Greig M.** (2008). The influence of soccer-specific fatigue on peak isokinetic torque production of the knee flexors and extensors. *The American Journal Of Sports Medicine* [serial online]. 36(7):1403-1409. Available from: MEDLINE, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
12. **Hagglund, M.** Walden, M. Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study and injury audit of European Championships 2006 to 2008. *British Journal Sports Medicine* 2009; 43: 483-489.
13. **Hagglund, M.** Walden, M. Ekstrand, J. (2008). Injuries among male and female elite football players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, Volume 19 Issue 6. Pages 819-826.

14. **Hawkins, R.D.** Hulse, M.A. Wilkinson, C. Hodson, M. Gibson, M. (2001). The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal Sports Medicine*; 35:43-47.
15. **Houweling T**, Head A, Hamzeh M. (2009). Validity of isokinetic testing for previous hamstring injury detection in soccer players. *Isokinetics & Exercise Science* [serial online]. 17(4):213-220. Available from: SPORTDiscus, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
16. **Jimenez Díaz, J.F.** (2006). Lesiones musculares en el deporte. *Internacional Journal of Sport Science*. Volumen II. Año II. Páginas 55-67.
17. **Junge, A.** Dvorak, J. Graf-Baumann, T. (2004). Football Injuries During the World Cup 2002. *the American Journal of Sports Medicine*, Vo. 32, N 1 Suppl.
18. **Kreckel V**, Eysel P, König D. (2004). [Injuries and muscle tightness in soccer]. *Sportverletzung Sportschaden: Organ Der Gesellschaft Für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin* [serial online]. 18(3):142-147. Available from: MEDLINE, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
19. **Lalín, C.** (2008). La readaptación lesional (I parte): fundamentación y contextualización. *RED: Revista de entrenamiento deportivo*, Tomo XXII, N.2: 27-35.
20. **Lalín, C.** (2008). La readaptación lesional (II parte): reentrenamiento físico deportivo del deportista lesionado. *RED: Revista de entrenamiento deportivo*, Tomo XXII, N. 3: 29-37.
21. **Lehance, C.** Binet, J. Bury, T. Croisier, J. (2009). Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports* [serial online]. 19(2):243-251. Available from: MEDLINE, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
22. **Olmo J**, Aguado J, Cortés L, Espiniella A, Morate F. (2007). Quadriceps strength loss at flexed knee angles in active high-level soccer players with patellofemoral pain. *Isokinetics & Exercise Science* [serial online]. 15(4):303-307. Available from: SPORTDiscus, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
23. **Orchard, J** Farhart, P. Leopold, C. (2004). Lumbar spine region pathology and hamstring and calf injuries in athletes: is there a connection?. *BR J Sports Med* ; 38: 502-504.
24. **Panasiuk, A.** (2009). Estudio retrospectivo sobre la prevalencia de las principales lesiones de los futbolistas profesionales en el Uruguay, abril 1997 - mayo 2007. *Revista AKD*. (8-10).
25. **Petersen, J.** Hölmich, P. (2005). Evidenced based prevention of hamstring injuries in sports. *Br J Sports Med* 2005; 39:319-323.
26. **Petersen, J.** Thorborg, K. Nielsen, M.B. Ho" Imich, P. (2009). Acute hamstrings injuries in Danish elite football: A 12-month prospective registration study among 374 players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 10: 1-7.

27. **Proske, U.** Morgan, D.L. Brockett, C.L. Percival, P. (2004). *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* 31: 546-550.
28. **Rahnama, N.** Reilly, T. Lees, A. Graham-Smith, P. (2003). *Journal of Sports Sciences* 2003; 21: 933-942.
29. **Rius, M.** (2005) Contusión muscular. En: R. Balius *Patología muscular en el deporte*. Barcelona: Masson.
30. **Ross, A.** (2008). Hamstring injuries: Risk Assessment and Injury Prevention. *Annals Academy of Medicine*; 37: 341-346.
31. **Ryngier, P.** Saulicz E, Kokosz M, Gnat R. (2002). Uwagi na temat najczestszych obrazow i ich przyczyn w srod zawodnikow i zawodniczek pilki noznej. / Considerations of the most frequent men and women football-players injuries and their reasons. *Medycyna Sportowa* [serial online]. 18(12(137)):499-506. Available from: SPORTDiscus, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
32. **Serafin-Krół, M.** Król R, Jedrzejczyk M, et al. (2008). Potential value of contrast-enhanced gray-scale ultrasonography in diagnosis of acute muscle injury--preliminary results. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* [serial online].10 (2):131-136. Available from: MEDLINE, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
33. **Servicios Médicos del Fútbol Club Barcelona** (2009). Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. *Apunts Med Sports* 2009; 164: 179-203.
34. **Sherry, M.A.** Best, T.M. (2004). A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004; 34: 116-125.
35. **Small, K.** McNaughton L.R., Greig, M., Lohkamp, M., Lovell, R. (2009). Soccer Fatigue, sprinting and hamstring injury risk. *International Journal Sport Medicine* 45; 181-189.
36. **Soderman K,** Werner S, Pietila T, Engstrom B, Alfredson H. (2000). Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [serial online]. 8(6):356-363. Available from: SPORTDiscus, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.
37. **Tara, G.** Alexander, M. Seynness R. (2009). Effects of eccentric strenght training on biceps femoris muscle architecture and knee join range of movement. *Eur J Appl Physiol* (2009); 105: 939-944.
38. **Verrall, G.M.** Slavotinek, J.P. Barnes, P.G. (2005). The effect of sports specific training on reducing the incidence of hamstring injuries in professional Australian Rules football players. *Br J Sports Med.* 2005; 39:363-368.
39. **Witvrouw E,** Danneels L, Asselman P, D'Have T, Cambier D. (2003). Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *The American Journal Of Sports Medicine* [serial online]. 31(1):41-46. Available from: MEDLINE, Ipswich, MA. Accessed March 21, 2010.

40. **Wong, P.** Hong, Y. (2006). Soccer injury in the lower extremities. *British Journal Sport Medicine* 2005; 39: 473-482.
41. **Woods, C.** Hawkins, R.D. Maltby, S. Hulse, M. Thomas, A. Hodson, A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football—analysis of hamstring injuries. *British Journal Sports Medicine*; 38; 36-41.